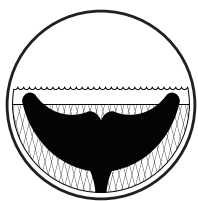


# iNOVPESCA

Redução de capturas acidentais de espécies marinhas protegidas em pescarias costeiras algarvias: inovação de procedimentos e técnicas de mitigação

**Relatório Final  
2021**





# iNOVPESCA

Redução de capturas acidentais de espécies marinhas protegidas em pescarias costeiras algarvias: inovação de procedimentos e técnicas de mitigação

## Coordenação

Jorge M. S. Gonçalves e Ana Marçalo

## Equipa Técnica

Ana Marçalo, Flávia Carvalho, Magda Frade, Alexandra Pires, Sofia Alexandre, Luis Bentes, Cristiano Soares, Friedrich Zabel, Mafalda Rangel, Frederico Oliveira, Pedro Monteiro, Adriana Ressurreição, Karim Erzini, Jorge M. S. Gonçalves

## Design

Frederico Oliveira

## Fotografias

Ana Marçalo, Flávia Carvalho, Alexandra Pires, Magda Frade

## Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
dos Assuntos Marítimos  
e das Pescas

## Entidades parceiras:



## Como citar este relatório:

Marçalo, A., Carvalho, F., Frade, M., Pires, A., Alexandre, S., Bentes, L., Soares, C., Zabel, F., Rangel, M. Oliveira, F., Monteiro, P., Ressurreição, A., Erzini, K., Gonçalves, J.M.S. (2021). Redução de capturas acidentais de espécies marinhas protegidas em pescarias costeiras algarvias: inovação de procedimentos e técnicas de mitigação. Relatório técnico iNOVPESCA, Programa MAR2020, MAR-16-01-03-FMP-0020, Universidade do Algarve, CCMAR, Faro 62p + Anexos.





# **Relatório Final**

## **Programa Operacional Mar 2020**

Inovação e Transferência de Conhecimentos entre Cientistas e Pescadores

Portaria nº 114/2016, de 29 de Abril

Parcerias entre cientistas e pescadores



# Índice

RESUMO	v
AGRADECIMENTOS	ix
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>1.1. AS PESCAS EM PORTUGAL CONTINENTAL</b>	<b>1</b>
1.1.1. Caracterização das frotas e sua operacionalidade	1
1.1.2. Algarve	3
<b>1.2. INTERAÇÕES DE CETÁCEOS COM PESCARIAS</b>	<b>3</b>
1.2.1. Na Europa	3
1.2.2. Portugal	5
<b>1.3. ESPÉCIES DE CETÁCEOS EM PORTUGAL CONTINENTAL</b>	<b>6</b>
1.3.1. Golfinho comum, <i>Delphinus delphis</i>	8
1.3.2. Roaz- corvineiro, <i>Tursiops truncatus</i>	8
<b>1.4. LEGISLAÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>1.5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO</b>	<b>10</b>
1.5.1. No mundo	10
1.5.2. Portugal	12
<b>1.6. O RUÍDO COMO PISTA PARA ATRAIR CETÁCEOS ÀS EMBARCAÇÕES DE PESCA</b>	<b>13</b>
<b>1.7. NOTAS FINAIS</b>	<b>14</b>
<b>2. MÉTODOS</b>	<b>15</b>
<b>2.1. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE INTERAÇÕES (AÇÃO A2)</b>	<b>15</b>
2.1.1. Inquéritos	15
2.1.1.1. Área de estudo	15
2.1.1.2. Recolha de dados	16
2.1.2. Observação a bordo	17
2.1.3. Logbooks (Diários de pesca para registo de interações com espécies marinhas protegidas)	19
<b>2.2. MITIGAÇÃO (AÇÃO A4)</b>	<b>19</b>
2.2.1. Redes	19
2.2.1.1. Dispositivos acústicos	19
2.2.1.2. Desenho experimental	19
2.2.2. Cerco	21
2.2.2.1. Dispositivos acústicos	21
2.2.2.2. Desenho experimental	21
2.2.3. Recolha de dados	23
<b>2.3. ACÚSTICA (AÇÕES A2 e A4)</b>	<b>23</b>

<b>3. RESULTADOS</b>	<b>25</b>
<b>3.1. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE INTERAÇÕES (AÇÃO A2)</b>	<b>25</b>
3.1.1. Inquéritos	25
3.1.1.1. Socio-demografia	26
3.1.1.2. Características da frota	27
3.1.1.3. Espécies marinhas protegidas avistadas	27
3.1.1.4. Nível de interações	27
3.1.1.4.1. Depredação e captura acidental	27
3.1.1.4.2. O que condiciona a interação?	30
3.1.1.4.3. Índices de mortalidade	32
3.1.1.5. Estimativas de receita e perdas económicas causadas por interação	32
3.1.2. Observações a bordo, logbooks e declarações voluntárias	34
<b>3.2. MITIGAÇÃO (AÇÃO A4)</b>	<b>35</b>
3.2.1. Redes	35
3.2.1.1. Dolphin interactive Deterrent - DiD	36
3.2.1.2. Dolphin Deterrent Device - DDD	38
3.2.2. Cerco	42
3.3.3. Custo dos alarmes	45
<b>3.4. ACÚSTICA (AÇÕES A2 e A4)</b>	<b>46</b>
<b>4. DISCUSSÃO</b>	<b>47</b>
<b>4.1. PESCARIAS, ESPÉCIES E ÁREAS MAIS PROBLEMÁTICAS</b>	<b>47</b>
<b>4.2. MITIGAÇÃO</b>	<b>49</b>
<b>4.3. ACÚSTICA</b>	<b>49</b>
<b>4.4. DESAFIOS E NOVAS DESCOBERTAS</b>	<b>50</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b>	<b>53</b>
<b>6. RECOMENDAÇÕES PARA O SETOR DA PESCA: BOAS PRÁTICAS</b>	<b>54</b>
<b>7. REUNIÕES COM STAKEHOLDERS</b>	<b>55</b>
7.1. AÇÃO A1- Reunião participativa (Apresentação do projeto)	55
7.2. AÇÃO A3 - Reunião participativa (Apresentação de resultados da A2 e A4 - Redes)	56
7.3. AÇÃO A5 - Reunião participativa (Apresentação de resultados da A4)	57
<b>8. AÇÕES DE DIVULGAÇÃO (AÇÃO A6)</b>	<b>57</b>
8.1. INTERNET	57
8.2. COMUNICAÇÃO SOCIAL	57
8.3. PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES CIENTÍFICAS, WORKSHOPS E CONFERÊNCIAS	58
8.4. BOLETINS INFORMATIVOS	58



**ANEXO I**

**ANEXO II**

**ANEXO III**



## RESUMO

O presente relatório é uma iniciativa do Projecto iNOVPESCA, com o objetivo de documentar o trabalho desenvolvido ao longo do projeto (2018-2021) e incentivar a implementação voluntária de medidas que contribuam para uma melhoria da relação entre as pescas e as espécies marinhas protegidas, especialmente de cetáceos, contribuindo para a sustentabilidade ambiental com a redução de capturas acidentais e sustentabilidade económica do sector das pescarias costeiras Algarvias, podendo servir de exemplo a nível nacional.

Este trabalho pretende ser um documento de referência sobre o nível de interação que existe entre pescarias costeiras ao longo da costa algarvia com espécies marinhas protegidas (cetáceos, aves marinhas e tartarugas), e por outro lado, pode servir como aconselhamento para todas as entidades que beneficiam das pescas e que necessitam desta atividade para o seu desenvolvimento económico e social. Para isso foi desenvolvida uma linha de orientação sobre boas práticas assente em dois aspetos chave:

- Contribuir para a consciencialização, informação e treino de todas as partes interessadas, no que se refere a medidas de mitigação de conflitos entre pescas e espécies marinhas protegidas;
- Promover o uso de práticas responsáveis de pesca e otimizar, em cooperação com o sector pesqueiro,





soluções que ajudem a diminuir a mortalidade acidental de cetáceos ou outras espécies protegidas (ex. aves marinhas e tartarugas marinhas) e evitar situações que contribuam para perdas económicas para o pescador (como por exemplo, danos nas artes e perda ou danos no pescado por predação).

As interações entre espécies marinhas protegidas e as pescas são um problema mundial com duas componentes importantes, a da conservação, quando os animais como captura não intencional ficam presos nas artes de pesca acabando por morrer, e a socioeconómica quando os animais causam danos nas artes de pesca e na captura alvo dos pescadores.



O projeto iNOVPESCA levou a cabo um grupo de ações para cumprir os seus dois principais objetivos. Primeiro avaliar e monitorizar o nível de interações entre espécies marinhas protegidas e pescarias costeiras algarvias (Ação A2) e em segundo lugar, promover e testar medidas de mitigação para reduzir as interações (Ação A4). Assim, no âmbito da Ação A2, no seu primeiro ano de trabalho de campo (2018) definiu-se qual a zona do Algarve e quais as artes de pesca e espécies marinhas protegidas onde seria urgente promover medidas de mitigação adequadas para reduzir interações negativas. Nesse seguimento, para a Ação A4, em 2019 o alvo de trabalhos de mitigação com alarmes acústicos foram as redes de emalhar fundeadas a operar no sotavento algarvio, com a tentativa de diminuir interações destas artes com roazes-corvineiros, *Tursiops truncatus*. Em 2020 deu-se continuidade ao esforço de mitigação em redes de emalhar para prever a possível habituação dos roazes corvineiros aos alarmes, e deu-se início aos trabalhos de mitigação com alarmes acústicos adequados à pescaria de cerco para diminuir a captura acidental de golfinho-comum, *Delphinus*



*delphis*. Ao longo de todo o projeto e incluída na ação A4, foi possível também iniciar a monitorização acústica da presença de golfinhos durante as operações de pesca para tentar compreender o mecanismo das interações,



nomeadamente, na tentativa de inferir se a presença das embarcações e a operação relacionada com a recolha das redes (alagem) induz a interação entre cetáceos e as pescarias na costa algarvia.

Seguindo um método inclusivo e participativo, foram feitas reuniões com “stakeholders” ao longo do projeto. Começou-se por primeiro apresentar o projeto, seus objetivos e ações (Ação A1 – Reunião Participativa de apresentação), seguindo-se uma reunião de apresentação de resultados sobre a ação A2 e parte da ação A4 (ação A3). Uma última reunião participativa (Ação A5) estaria agendada para o final de 2020, onde se previa a apresentação de todo o esforço do iNOVPESCA, nomeadamente os resultados dos ensaios de mitigação em todas as frotas (redes e cerco), o que se tornou impossível de realizar até à data devido ao panorama pandémico que atravessamos.

Finalmente no âmbito da Ação A6 – Ações de divulgação e formação, realizaram-se atividades a nível nacional e internacional com a participação em congressos, workshops e reuniões em grupos de trabalho sobre a temática, para apresentar resultados e ações do projeto. O projeto foi também muito solicitado pela comunicação social (rádio, jornais e revistas) para divulgação das suas atividades no terreno. Infelizmente, algumas ações de formação e workshops com stakeholders não foram realizadas devido a restrições impostas a partir de 2020 com a situação do COVID19.



O iNOVPESCA demonstrou que as pescarias costeiras Algarvias com maiores índices de interação negativa com espécies marinhas protegidas, são as pescarias utilizando redes fixas (redes de emalhar) e redes de cerco. O impacto destas pescarias em algumas espécies de cetáceos, aves marinhas e tartarugas marinhas pode

ser significativo e reflete-se acima de tudo na captura accidental e morte destes animais. Por outro lado, foi observado um impacto negativo inverso, nomeadamente com a interação entre pescarias de redes fixas e os roazes-corvineiros, podendo estes últimos ser responsáveis por perdas económicas devido a depredação (alimentarem-se das capturas dos pescadores e danificarem as mesmas ou as artes) que podem ser substanciais principalmente na frota local (barcos com tamanho inferior a 9 metros). Ao se terem detetado as pescarias com maior conflito com determinadas espécies (cetáceos), e as áreas da costa Algarvia onde este problema tem mais relevância (sotavento), coube então ao projeto propor e testar medidas de mitigação.

Os ensaios de mitigação com alarmes acústicos tanto nas redes fixas como no cerco, tiveram até à data resultados promissores. Nas redes, e já com quase dois anos de ensaios, está a ser promissor ver que o nível de interação em lances com alarmes é reduzido significativamente para todas as malhagens que sofriam mais ataques de roazes-corvineiros (pescada e salmonete). No cerco, e embora só tivessem sido testados em 2020, os ensaios revelaram que os alarmes acústicos foram uma forma muito eficaz de reduzir capturas accidentais de golfinhos-comuns.

O iNOVPESCA detetou os principais problemas inerentes à interação entre pescarias costeiras algarvias e cetáceos, no entanto a mitigação utilizada com alarmes acústicos deve ser considerada com precaução, e não como uma solução, pois a sua aplicação em larga escala será muito dificilmente implementada devido os elevados custos, principalmente para a pequena

pesca (embarcações locais). Além disso, a mitigação acústica neste caso, apenas está a beneficiar o pescador, pois a nível de redução de capturas accidentais e mortalidade de cetáceos, conseguimos detetar que existem artes fixas que estão a causar maiores problemas (ex. rede fixa com malhagem de 220 mm com alvo tamboril) ao nível da conservação e que precisam de ser mais bem monitorizadas e fiscalizadas.

Não existindo uma forma simples e única de mitigação de conflitos pescas-cetáceos, as soluções e as melhores estratégias deverão sair de processos inclusivos e participativos, envolvendo todas as partes interessadas (cientistas, pescadores, entidades governamentais, ONG's), não esquecendo que é importante ter uma pesca sustentável e amiga do ambiente.

# AGRADECIMENTOS

Porque todos juntos queremos promover uma melhor gestão e conservação do meio marinho, um agradecimento especial aos nossos parceiros, associações de pescadores e pescadores que voluntariamente trabalharam connosco. Agradecemos a colaboração e ajuda da Helena Guimarães na moderação das nossas reuniões. Obrigada ao Rúben Gregório pelo apoio importante com embarques em barcos de redes.

## ENTIDADES PARCEIRAS:

Universidade do Algarve

Centro de Ciências do Mar (CCMAR)

Marsensing, LDA

## ASSOCIAÇÕES DE PESCADORES

Quarpesca, Barlapescas, OlhãoPesca, Associação de Moradores da Ilha da Culatra

## PESCADORES

Todos os mestres que colaboraram connosco com as suas declarações durante as campanhas de inquéritos nos portos da Arrifana, Carrapateira, Sagres, Salema, Burgau, Lagos, Alvor, Portimão, Armação de Pêra, Albufeira, Quarteira, Ilha da Culatra, Olhão, Fuzeta, Santa Luzia, Tavira, Cabanas, Monte Gordo e Vila Real de Santo António. Especial agradecimento aos mestres e tripulações das embarcações de redes de emalhar, e das embarcações de cerco pela sua participação voluntária nos ensaios de mitigação com alarmes acústicos, declarações voluntárias e possibilitarem todos os embarques.

## OUTRAS ENTIDADES

Capitania do Porto de Olhão, Capitania do Porto de Faro, Capitania do Porto de Portimão, Docapesca, S.A., Instituto da Conservação da natureza e Florestas (ICNF), Direção-Geral dos Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM)





# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. AS PESCAS EM PORTUGAL CONTINENTAL

### 1.1.1. Caracterização das frotas e sua operacionalidade

Portugal é um país onde a pesca é uma atividade de grande tradição e importância cultural, para além da clara importância económica. A importância deste sector está relacionada com o facto de Portugal possuir uma Zona Económica Exclusiva de cerca de 1.727.408 km<sup>2</sup>, uma extensa zona costeira e uma plataforma continental com elevada produtividade, condições que têm contribuído para a manutenção de um importante leque de recursos pesqueiros.

Simultaneamente, a frota de pesca portuguesa a operar em meio marinho, apresenta uma grande diversidade de embarcações, práticas e tecnologias de pesca, que se adaptam regionalmente permitindo uma diversificação na exploração dos recursos pesqueiros. De acordo com o tamanho (comprimento ou tonelagem), potência do motor e área de operação das embarcações, a frota de pesca portuguesa pode ser classificada em três categorias: local, costeira e de largo.

As embarcações de pesca local (tamanho inferior a 9 metros) caracterizam-se por uma grande heterogeneidade e baixo grau de autonomia. São embarcações que operam normalmente em águas interiores e/ou na orla marítima perto da costa normalmente até a 6 milhas, com artes de pesca diversas, sendo por isso chamadas de polivalentes, existindo em número elevado. As artes mais operadas são as redes fixas, palangre, covos e armadilhas. Esta frota é de extrema importância para o sector devido ao seu peso socioeconómico nas



comunidades piscatórias, dela dependendo um grande número de postos de trabalho. A frota de pesca costeira (tamanho igual ou superior a 9 metros) apresenta uma maior autonomia, maior tonelagem e potência e melhores meios de conservação do pescado a bordo que as embarcações da frota local, pelo que têm condições para operar em zonas mais afastadas da costa, podendo mesmo atuar fora da ZEE nacional. Na frota costeira encontramos embarcações polivalentes e também as traineiras que operam o cerco. Nas embarcações polivalentes, assim chamadas por terem licenças para operar várias artes diferentes ao mesmo tempo, a variação entre artes é feita segundo critérios que têm a ver com a disponibilidade e abundância sazonal de certas espécies de peixes. A frota de pesca de largo é formada por navios de maiores dimensões, com condições de autonomia e meios de transformação e conservação do pescado a bordo, o que lhes permite atuar em zonas distantes como por exemplo, o Atlântico Norte, o Atlântico Central e o Atlântico Sul.

As embarcações classificam-se também, predominantemente, pelas artes que utilizam (Tabela I). As embarcações polivalentes são maioritariamente de pequeno porte (cerca de 91% do total da frota com comprimento de fora-a-fora inferior a 12 m) e operam com diversas artes como redes de emalhar e de tresmalho, armadilhas e artes de pesca à linha (palangre), na zona mais costeira e, normalmente, até às 6 milhas. Os outros principais métodos de pesca usados são o arrasto, que captura carapau, pescada, tamboril, crustáceos e outros demersais, e o cerco, que pesca pequenos pelágicos (sardinha, *Sardina pilchardus*; cavala, *Scomber colias*; carapaus, *Trachurus* sps.; biqueirão, *Engraulis encrasicolus*) (DGRM, 2020). Em termos de número tem-se registado em anos mais recentes uma pequena oscilação, com mínimas reduções em número de embarcações de cerco e polivalentes, e um pequeno aumento de número de arrastões.

**Tabela I.** Características da frota portuguesa entre 2018 a 2020

Artes	Stock	2018			2019			2020			Variação N° 2020/2018 %
		N.º	GT(e)	Pot(Kw)	N.º	GT(e)	Pot(Kw)	N.º	GT(e)	Pot(kw)	
Polivalente	Demersais	6.402	23.941	168.243	6.336	23.994	168.982	6.288	23.919	169.082	-1,81%
Arrasto	Demersais (+ carapau)	77	13.664	34.663	79	13.825	34.932	81	14.091	35.648	4,94%
Cerco	Pequenos pelágicos	178	7050	36.373	176	6.991	35.931	175	6.998	35.753	-1,71%
<b>Total</b>		<b>6.657</b>	<b>44.655</b>	<b>239.279</b>	<b>6.591</b>	<b>44.809</b>	<b>239.845</b>	<b>6.544</b>	<b>45.009</b>	<b>240.483</b>	

As principais espécies desembarcadas ao longo da costa portuguesa pertencem ao sistema pelágico, das quais a sardinha, a cavala, o carapau, o carapau-negrão, e o biqueirão são as espécies mais representativas das águas costeiras, verдинho (*Micromesistius poutassou*) e o peixe-espada preto (*Aphanopus carbo*) das zonas de maior profundidade. Os peixes mais importantes da comunidade demersal são a pescada (*Merluccius merluccius*), o tamboril (*Lophius piscatorius*), o linguado (*Solea solea*) e outros peixes chatos. Existem também muitas espécies de elasmobrânquios que são exploradas comercialmente, incluindo raias e tubarões, sendo que também os cefalópodes, tais como o polvo (*Octopus vulgaris*) e o choco (*Sepia officinalis*), e os crustáceos como a gamba (*Parapenaeus longirostris*) e o lagostim (*Nephrops norvegicus*), apresentam elevada importância em termos de descargas e valor. Em termos de contribuição em descargas a média de desembarques totais

da frota entre 2018 e 2020 ronda as 110 269 toneladas, das quais 15,5%, 50,3%, 34,2% foram capturados pelo arrasto, cerco e polivalente respetivamente (Tabela II).

**Tabela II.** Esforço de pesca e descargas em lota da frota portuguesa entre os anos 2018 e 2020.

		2018	2019	2020	Variação 2020/2018 %
Dias mar/frota		1327840	1314680	1305300	-1,7%
Descargas totais (t)		110032	121728	99046	-11,1%
Descargas por arte (t)	Arrasto	16629,3	17759,1	16837,5	1,2%
	Cerco	53838	66434,2	46282,6	-16,3%
	Polivalente	39564,7	37535,1	35925,8	-10,1%
Descargas por arte (t) - Algarve	Arrasto	4959,9	2930	5050,8	1,8%
	Cerco	6792,1	2396,2	13005	47,8%
	Polivalente	7562,6	1815,8	6575,5	-15,0%

### 1.1.2. Algarve

Em 2018, a frota local perfazia mais de 80% da frota do Algarve com cerca de 2636 pescadores inscritos na totalidade para a área. Neste mesmo ano a frota Algarvia capturou o total de 13055 toneladas de peixe, com um rendimento de 52,8 milhões de euros, o que representou cerca de 10,2% do total capturado nacionalmente e cerca de 18% de vendas nacionais.

Entre 2018 e 2019, a frota variou entre 1740 e 1703 embarcações, respetivamente. Entre 2018 e 2020 a frota Algarvia capturou o total médio anual de 17 029 toneladas de peixe, com um rendimento médio anual de 54,4 milhões de euros, o que representa em média 16% do total capturado nacionalmente e cerca de 19% de vendas nacionais.

No mesmo período de tempo, a frota com maiores descargas foi o cerco (média de 7 397,6 toneladas), seguida da frota polivalente (média de 5 318 toneladas) e o arrasto (média de 4 313,6 toneladas). Em peso, as espécies mais capturadas foram a cavala, o polvo (*Octopus vulgaris*), o carapau, a sardinha e o biqueirão (DGRM, 2020; INE, 2019a).

## 1.2. INTERAÇÕES DE CETÁCEOS COM PESCARIAS

### 1.2.1. Na Europa

A atividade piscatória reduz os recursos disponíveis para predadores naturais. Os cetáceos, como predadores de topo, procuram ser o mais eficientes possível na procura de alimento, reduzindo os custos de tempo, energia e distância até ao local onde se encontra alimento. A interação entre artes de pesca e estes mamíferos torna-se, por isso, inevitável podendo ocorrer depredação de pescado e/ou destruição de redes (perda económica para o pescador) e possível morte destes animais por emaranhamento ou ingestão de redes.

Na Europa, estruturas legais recentes do quadro comunitário, tal como a Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM) (Diretiva 2008/56/EC) teve como principal objetivo “atingir um “Bom Estado Ambiental” das águas marinhas da CE até 2020”. Esta urgência deveu-se ao contínuo aumento da população humana e





de modernização das frotas, o que tem levado a um aumento ininterrupto de pressões no meio marinho e seus ecossistemas. Por sua vez, a escassez de recursos no ambiente marinho tem levado a um aumento da competição pelas mesmas fontes de alimento pelos pescadores e muitos predadores de topo, tais como os cetáceos, que são assim atraídos para as mesmas zonas marinhas/pesqueiros (Northridge e Hofman 1999, Hall et al. 2000, Read 2008). Com menos comida para partilhar, a possibilidade de haver interações entre os dois grupos tem vindo a aumentar, levando a situações com aspetos negativos tanto para o pescador (perda de captura por depredação e danos nas artes de pesca) como para os animais (captura accidental que pode levar em muitos casos à morte). Os cetáceos em águas europeias estão protegidos pela Diretiva Europeia Habitats (92/43/EEC, 21 de Maio 1992), sendo algumas espécies consideradas de proteção prioritária (Anexo IV), tais como o Bôto, *Phocoena phocoena* ou o golfinho roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*), o que leva os estados membros a promover estudos para obter informação sobre a sua ecologia e impactos antropogénicos para levar à criação de planos de gestão e de conservação eficazes e promoção de medidas de mitigação. Também, como estado membro da União Europeia (UE), Portugal está obrigado a aplicar medidas para obtenção de informação científica sobre capturas acidentais de cetáceos desde 2004 através do Regulamento 812/2004 do conselho de 26/04/2004, recentemente revogada pelo atual Regulamento UE 2019/1241 do conselho de 20 de junho de 2019, onde está descrito que artes fixas (redes de emalhar e tresmalho) entre outras não aplicáveis a Portugal (ex. arrasto pelágico) são sugeridas como as mais preocupantes. Neste contexto, é internacionalmente referido que encontrar programas e ferramentas de redução de interação e mortalidade de espécies protegidas



adequadas a uma determinada pescaria ou área de pesca é essencial para a obtenção de resultados positivos (Cox et al. 2007, Hamer et al. 2008, 2012) e por esta razão a continuidade de pesquisa neste campo é necessária no cenário português.

A política de gestão do sector das pescas está em conformidade com a política comunitária que visa a implementação progressiva de uma abordagem à gestão das pescas da perspectiva do ecossistema, de forma a viabilizar a actividade pesqueira do ponto de vista económico e minimizar os impactes da pesca nos ecossistemas marinhos (PO Pesca 2007/2013). Neste contexto de gestão integrada tem-se verificado, uma crescente preocupação com o impacto que a pesca representa sobre o ambiente marinho, com especial atenção para a captura de espécies com estatuto protegido e mais vulneráveis. Esta crescente preocupação está associada ao facto de existirem cada vez mais evidências de que a captura accidental em artes de pesca será uma das maiores ameaças aos cetáceos nas águas europeias.

Devido à posição que ocupam na cadeia alimentar como predadores de topo, os cetáceos são factores de controlo da abundância de uma grande variedade de espécies de peixes com valor comercial (efeitos de “top-down”). Adicionalmente, a subtração de um elevado número de cetáceos não se coaduna com a ideia de uma pesca sustentável, conforme descrito nas políticas de pesca e códigos de conduta. O Código de Boas Práticas para uma Pesca Responsável da FAO incentiva à minimização do impacto da pesca nas espécies não-alvo, como um passo vital para a conservação da biodiversidade.

### 1.2.2. Portugal

Estudos sobre a temática interação de cetáceos e pescarias portuguesas foram muito escassos até ao início do século XXI. Até então, apenas estudos baseados em arrojamentos e análise de dietas de cetáceos, indicavam particularmente para o golfinho comum (*Delphinus delphis*), a espécie de cetáceo mais abundante ao longo da costa continental portuguesa, que esta espécie era frequentemente capturada em pescarias costeiras, nomeadamente as redes de emalhar e tresmalho (Sequeira e Ferreira, 1994; Silva 1999; Silva e Sequeira 2003; De Sousa, 2010). Mais recentemente no âmbito de projetos mais dedicados à temática, alguns estudos identificaram zonas de maior conflito para interações entre cetáceos e pescas ao longo da costa Portuguesa, sugerindo uma sobreposição considerável de habitats. Nestes trabalhos foram identificadas as espécies de cetáceos com maior interação com determinada arte de pesca, e também o cálculo pela primeira vez de níveis de mortalidade para algumas pescarias (Marçalo et al. 2015; Goetz et al. 2015; ICES 2016). Os golfinhos comuns foram identificados como a espécie que mais interage com a pescaria de cerco (Wise et al. 2007, 2018; Marçalo et al. 2015), sendo a sardinha a sua presa favorita, assim como também a espécie alvo da pescaria (Silva, 1999; Marçalo et al. 2018). Já no setor das artes estáticas (redes de emalhar e tresmalho) tanto o golfinho comum na costa ocidental como o roaz corvineiro no Algarve são as espécies mais problemáticas, o primeiro com índices altos de mortalidade (Pereira 2016), e o segundo por relatos frequentes de interação negativa com perda económica para os pescadores (ICES 2016).

Particularmente para a costa Algarvia, os resultados obtidos no âmbito de alguns trabalhos recentes apontavam



para que esta seja uma zona com altos índices de abundância para determinadas espécies (ex. golfinho comum, roaz-corvineiro; Araújo et al. 2015) e com um esforço de pesca costeira substancial (cerca de 34 % da frota nacional costeira artesanal), o que tem levado à identificação de uma elevada ocorrência de interações e índices de mortalidade em certas pescarias (Marçalo et al. 2015; ICES, 2016). É por isso de maior importância haver estudos mais localizados que melhor avaliem os níveis de interação destas e outras espécies protegidas (ex. tartarugas marinhas) por forma a minimizar a sua mortalidade, assim como promover pescarias cada vez mais sustentáveis ao mesmo tempo que rentáveis para os pescadores. Nomeadamente, o principal foco deverá estar nas pescarias costeiras e artesanais (ex. cerco, pesca com redes de emalhar e tresmalho), não só por serem apontadas como as de maior risco de interação (Northridge e Hofman 1999), como também por serem a componente da frota portuguesa com maior esforço e impacto socio-económico.

### 1.3. ESPÉCIES DE CETÁCEOS EM PORTUGAL CONTINENTAL

A informação relativa à distribuição e abundância de cetáceos ao longo da costa atlântica da Península Ibérica é ainda bastante restrita (Certain et al., 2008; De Stephanis, 2008; Pierce et al., 2010; Spyrakos et al., 2011). Particularmente em Portugal, a informação sobre a ocorrência de cetáceos nas águas costeiras sempre foi bastante escassa e fragmentada (Azevedo, 2010), uma vez que o estudo de cetáceos nas zonas costeiras e oceânicas não tem sido um projeto contínuo e de longo prazo (Vieira et al., 2009). Um dos primeiros trabalhos científicos e mais concisos sobre o tema foi realizado por Teixeira (1979), compilando informação sobre 19 espécies de mamíferos marinhos na costa portuguesa, sendo os odontocetes (cetáceos com dentes) os mais frequentes. Recentemente, com o projeto Life+ MarPro (Araújo et al., 2015) foi possível confirmar 28 espécies em Portugal Continental das quais 21 são odontocetes e 7 mysticetes (baleias – cetáceos de barbas). Algumas

destas espécies são consideradas residentes como o golfinho-comum, o golfinho-riscado, o roaz, o bôto, o grampo e a baleia-anã, enquanto outras são apenas ocasionais (ver Tabela III). No entanto, a informação disponível sobre as populações de cetáceos na costa continental portuguesa ainda é escassa. Por esta razão, muitas das espécies estão incluídas na categoria de “Informação Insuficiente”, no livro vermelho dos vertebrados de Portugal (Cabral et al. 2006). Para algumas espécies potencialmente mais raras ou de mais difícil observação, ainda não foi possível efetuar uma avaliação do seu estatuto nas águas continentais Portuguesas.

**Tabela III.** Espécies registadas em Portugal Continental (1977 a 2014). Grau de ocorrência e estatuto de conservação segundo a Diretiva Habitats e o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2006).

Nome comum	Nome científico	Ocorrência	Estatuto (Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal)	Diretiva habitats
Golfinho-comum	<i>Delphinus delphis</i>	Residente	Pouco preocupante	B-IV
Golfinho-riscado	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Residente	Pouco preocupante	B-IV
Golfinho-pintado	<i>Stenella frontalis</i>	?	Não avaliado	B-IV
Golfinho-de-bico branco	<i>Lagenorhynchus albirostris</i>	?	Não avaliado	B-IV
Golfinho de Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	?	?	B-IV
Golfinho-de-flancos-brancos	<i>Lagenorhynchus acutus</i>	?	?	B-IV
Roaz - corvineiro	<i>Tursiops truncatus</i>	Residente	Pouco preocupante	B-II, B-IV
Bôto	<i>Phocoena phocoena</i>	Residente	Vulnerável	B-II, B-IV
Baleia-piloto	<i>Globicephala melas</i>	?	Informação Insuficiente	B-IV
Baleia-piloto-tropical	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	?	Informação Insuficiente	B-IV
Grampo	<i>Grampus griseus</i>	Residente	Informação Insuficiente	B-IV
Orca	<i>Orcinus orca</i>	?	Informação Insuficiente	B-IV
Falsa-orca	<i>Pseudorca crassidens</i>	Ocasional	Não avaliado	B-IV
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	Ocasional	Não avaliado	B-IV
Cachalote-pigmeu	<i>Kogia breviceps</i>	?	Informação Insuficiente	B-IV
Cachalote-anão	<i>Kogia simus</i>	?	Não avaliado	B-IV
Zíflor	<i>Ziphius cavirostris</i>	?	Informação Insuficiente	B-IV
Baleia-de bico- de-True	<i>Mesoplodon mirus</i>	Ocasional	Não avaliado	B-IV
Baleia-de-bico-de-Gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	?	Não avaliado	B-IV
Baleia-de-bico Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>	?	Não avaliado	B-IV
Botinhoso	<i>Hyperoodon ampullatus</i>	?	Não avaliado	B-IV
Baleia-anã	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Residente	Vulnerável	B-IV
Baleia-sardineira	<i>Balaenoptera borealis</i>	Ocasional	Não avaliado	B-IV
Baleia-comum	<i>Balaenoptera physalus</i>	Ocasional	Não avaliado	B-IV
Baleia-de-Bryde	<i>Balaenoptera edeni</i>	?	Não avaliado	B-IV
Baleia-azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	Ocasional	Não avaliado	B-IV
Baleia-de-bossa	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ocasional	Não avaliado	B-IV
Baleia-basca	<i>Eubalaena glacialis</i>	Ocasional	Não avaliado	B-IV

Tendo em conta o trabalho desenvolvido ao longo do projeto iNOVPESCA, as espécies mais citadas serão o golfinho comum e o roaz-corvineiro. O primeiro sendo o cetáceo mais abundante da nossa costa e que mais se associa à pescaria de cerco, o segundo por ser uma espécie bem costeira e oportunista (a sua dieta varia com a disponibilidade das presas) e que mais interage com as redes de emalhar e tresmalho causando danos económicos a pescadores por danos nas artes de pesca e capturas.

Alguns aspetos mais gerais quanto à biologia e ecologia destas duas espécies são:

### 1.3.1. Golfinho comum, *Delphinus delphis*

Golfinho esguio com cerca de 2,3 metros de comprimento máximo. A sua coloração dorsal é negra e tem uma mancha ocre ou castanho-clara em ambos os flancos, que se estende até metade do corpo. A parte posterior apresenta uma cor cinzenta e o ventre é branco. O padrão de cores desenha em cada lateral um “x” ou a forma de uma ampulheta (Figura 1). É um cetáceo com bico longo, sendo que cada hemi-maxila conta entre 40 e 50 dentes cónicos. Animal mamífero de comportamento social complexo e cuja alimentação, na nossa costa, se baseia em sardinha (*Sardina pilchardus*) e outros pequenos peixes pelágicos. A sua distribuição e frequência tornam-no o mais abundante cetáceo de Portugal Continental.



**Figura 1.** Ilustração de golfinho comum (*Delphinus delphis*). ©Tokio

### 1.3.2. Roaz- corvineiro, *Tursiops truncatus*

Golfinho robusto em que os adultos podem alcançar os 2,5 - 3,8 metros de comprimento máximo (fêmeas alcançam em média tamanhos inferiores aos machos), apresentando uma coloração maioritariamente cinzenta, apesar do dorso ser ligeiramente mais escuro que o ventre, sobretudo na zona que se estende do bico à zona de inserção da barbatana dorsal (Figura 2). Esta barbatana é consideravelmente alta e recurvada para trás. É um cetáceo com bico curto, sendo que cada hemi-maxila contém entre 20 e 25 dentes cónicos. São conhecidas duas variantes morfológicas desta espécie associadas a habitats distintos: uma variante oceânica, com animais maiores e mais escuros, e uma variante costeira, com animais de menores dimensões, é uma espécie que apresenta associações familiares bastante complexas, diversas e estáveis. Ocorre frequentemente em toda a costa Portuguesa. É uma espécie de cetáceo considerado de oportunista, em que a sua dieta varia consoante a disponibilidade de presas. Em zonas costeiras, alimenta-se preferencialmente de várias espécies de peixes bentónicos (ex. pescada, linguados, salmonete) e cefalópodes (ex. polvos, lulas e choco).



**Figura 2.** Ilustração de roaz-corvineiro (*Tursiops truncatus*). ©Tokio

## 1.4. LEGISLAÇÃO

No que se refere aos mamíferos marinhos e mais particularmente aos cetáceos, a legislação de proteção tem-se desenvolvido lentamente, se bem que persistentemente, ao longo das últimas décadas. Relativamente à legislação internacional que protege estas espécies destaca-se a Diretiva Habitats (92/43/EEC, 21 Maio 1992) que se aplica às águas marinhas de Zonas Económica Exclusivas (ZEE) dos Estados Membros da União Europeia. Nesta Directiva, todos os cetáceos estão incluídos no Anexo IV (espécies de interesse comunitário que necessitam de proteção estrita) e duas espécies (bôto e roaz-corvineiro) estão incluídas no Anexo II (espécies de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de Áreas Especiais de Conservação). Esta diretiva foi transposta para a legislação portuguesa no Decreto Lei 140/99, de 24 de Abril com a redação dada pelo Decreto Lei 49/2005 de 24 de Fevereiro.

Ainda como membro da Comunidade Europeia, Portugal, está obrigado a tomar medidas para recolher dados científicos sobre as capturas acidentais de cetáceos (Regulamento (CE) 812/2004 do conselho de 26/04/2004 e o atual Regulamento CE 2019/1241 do conselho de 20 de junho de 2019). Deste modo, o Estado Português é obrigado a proceder à implementação de esquemas de observadores independentes em embarcações de pesca com comprimento fora a fora superior a 15 metros, bem como à implementação de ensaios de mitigação. Segundo este regulamento, para barcos de dimensões inferiores, os dados relativos a capturas acidentais devem ser recolhidos através de estudos científicos ou projetos-piloto.

Relativamente à legislação nacional específica, a proteção de cetáceos está abrangida pelo Decreto-lei 263/81 (de 3 de Setembro) que regulamenta a proteção dos mamíferos marinhos na zona costeira e zona económica exclusiva continental portuguesa proibindo a captura intencional, transporte e morte destes animais. Este Decreto-lei proíbe igualmente a comercialização de mamíferos marinhos em lotas, mercados ou outro qualquer

local, mesmo daqueles que forem encontrados mortos nas artes ou aparelhos de pesca ou cujos cadáveres arrojem na costa.

Existem também outros tratados, acordos e legislação que, apesar de não específicos protegem os cetáceos, direta ou indiretamente:

- Lei de Bases do Ambiente: Lei nº 11/87 (D.R. n.º 81, Série I de 1987-04-07) da Assembleia da República, define a base das leis do ambiente em Portugal.
- Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade constitui parte da lei portuguesa pela resolução do Conselho de Ministros nº 152/2001, de Outubro 2011.
- Convenção de Berna, relativa à conservação da vida selvagem e do meio natural na Europa, foi aprovada para ratificação através do Decreto nº 95/81, de 23 de Julho, e regulamentada através do Decreto-Lei nº 316/89, de 22 de Setembro.
- Convenção de Bona, relativa à conservação das espécies migradoras pertencentes à fauna selvagem, aprovada para ratificação através do Decreto-Lei nº 103/80, de 11 de Outubro.
- Convenção sobre a diversidade biológica. Transposição para a lei portuguesa pelo Decreto-Lei nº 21/93, de 29 de Julho, em vigor a 21 de Março de 1994.
- OSPAR: Convenção para a protecção do mar no Atlântico Nordeste.
- Estratégia para o Meio Marinho (2008/56/EC), onde se estabelece um quadro e objectivos comuns para a protecção e a conservação do ambiente marinho até 2020.

## 1.5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

### 1.5.1. No mundo

Ao longo das últimas décadas tem aumentado o esforço de pesquisa científica direccionada na resolução das interações pesca-cetáceos. Existem três abordagens possíveis para mitigar interações negativas entre humanos e animais selvagens durante as pescas. A primeira e a mais importante, por ser totalmente controlada por nós, seres denominados racionais, é possibilitar a alteração do comportamento humano (neste caso o pescador) de forma voluntária. A segunda é promover alterações tecnológicas com possíveis modificações nas artes e modo de operações de pesca. A terceira e a mais desafiante, é promover a alteração do comportamento dos animais sem alterar o comportamento ou modo de operação do pescador. No contexto da terceira abordagem, os alarmes acústicos (também chamados de “pingers”) são usados em várias pescarias mundiais, principalmente pescarias estáticas (redes de emalhar e tresmalho) como forma de dissuadir os animais em se aproximarem das redes e assim contribuir para uma redução da captura accidental e/ou reduzir a depredação (consumo da captura) e danos nas artes. Os dispositivos acústicos de dissuasão (pingers) podem ser de relativamente baixa potência (<132 dB) ou de alta potência (>132 dB), sendo que os primeiros foram desenvolvidos para evitar a captura accidental de pequenos cetáceos e os segundos para evitar a interação e depredação de pinípedes (ex. focas, lobos marinhos) e outros odontocetes. Estes dispositivos são usados em águas europeias devendo cumprir os requisitos legais para a mitigação de capturas acidentais como indicado no Regulamento (CE) n.º 812/2004



do Conselho de 26/4/2004 (Tabela IV). Para que o uso dos “pingers” seja eficaz estes deverão emitir numa determinada frequência dentro da faixa de audição das espécies para que são concebidos (já que cada espécie pode apresentar faixas de audição diferentes), não podendo estas frequências serem abrasivas e causar danos fisiológicos e auditivos nos animais alvo, ou em outros animais marinhos de que muito ainda se desconhece em termos biológicos e ecológicos. Os “pingers” devem também emitir uma amplitude suficiente para que os sons sejam notórios a uma distância suficiente de modo a evitar as capturas acidentais, ao mesmo tempo que se queira evitar que a intensidade do seu uso possa levar ao afastamento dos animais dos seus habitats naturais. Finalmente e não menos importante, estes dispositivos não deverão emitir em frequências que prejudiquem a captura alvo da pescaria e por isso vir a afetar a rentabilidade dos pescadores (Dawson et al. 2013).

**Tabela IV.** Especificações dos “Pingers” impostos pelo regulamento (CE) nº 812/2004

	Série 1	Série 2
<b>Características de Sinal</b>		
<b>Tipo de Sinal</b>	Digital	Analógico
<b>Tonalidade/banda larga</b>	Banda larga/tonalidade	Tonalidade
<b>Níveis na fonte (máx.-mín.) re 1 mPa@1m</b>	145 dB	30-150 dB
<b>Frequências fundamentais</b>	a) Varrimentos em banda larga 20-160 KHz b) 10 KHz tonalidade	10 KHz
<b>Harmónicas de alta frequência</b>	Sim	Sim
<b>Duração (nominal) dos impulsos</b>	300 ms	300 ms
<b>Intervalo entre impulsos</b>	a) 40-30 segundos aleatório b) 4 segundos	4 segundos
<b>Características de aplicação</b>		
<b>Espaçamento máximo entre dois dispositivos acústicos de dissuasão ao longo das redes</b>	200 m, com um dispositivo acústico fixado em cada extremidade da rede (ou combinação de redes ligadas umas às outras)	100 m, com um dispositivo acústico fixado em cada extremidade da rede (ou combinação de redes ligadas umas às outras)

Os resultados de alguns ensaios com “pingers” em todo o mundo revelam alguma inconsistência, que tem variado consoante as características técnicas dos equipamentos (existem poucas marcas comercialmente disponíveis com diferenças em frequência emitida; intervalo de emissão; espaçamento em que se aplicam nas redes), zona/área marinha em que se realizam os ensaios, tipo de pescaria, e por espécie de animal marinho a interagir (até agora usados para cetáceos e focas). Normalmente os melhores resultados, isto é, redução de índices de captura acidental e diminuição de depredação, assim como ao mesmo tempo a não redução de captura alvo da pescaria, têm sido conseguidos para espécies caracterizadas de neofóbicas (ex. bôtos e golfinhos comuns), sendo o roaz-corvineiro a espécie mais desafiante, pois em muitos ensaios o efeito do dispositivo resulta na criação de uma habituação e alerta ao animal da disponibilidade de uma forma de alimento fácil. Por esta razão, em muitos ensaios com alarmes acústicos, estes tendem a não ser solução para interações com a espécie roaz corvineiro (Dawson et al. 2013). Por todas estas razões, a abordagem a ter em conta com o uso destes dispositivos tem então de ser muito cautelosa e metódica para serem tomadas as decisões mais acertadas na sua escolha.



### 1.5.2. Portugal

Em Portugal até à data, e antes do iNOVPESCA, ensaios com “pingers” foram realizados no âmbito dos projetos SafeSea-EEA Grants (2008-2010) apenas na costa norte-centro ocidental (Vingada et al 2012), projeto LIFE+ MarPro (2011-2016) na costa ocidental (Pereira 2016) e no Algarve (Marçalo pers. Comm; ICES 2016). Mais recentemente, outro projeto (Mar2020-PESCAPANHA) fez um pequeno ensaio no Algarve em 2017.

A marca de alarmes acústicos utilizada pelos projetos SafeSea e MarPro foi a que na altura disponibilizava os preços mais baixos (FUMUNDA) e de “design” mais prático (único “pinger” que pode ser diretamente incorporado na rede sem haver necessidade de o remover sempre que a rede é alada) e foram ensaiados alarmes com duas frequências diferentes (10 kHz e 70 kHz). Os resultados do uso de “pingers” na costa ocidental em redes de tresmalho, indicaram uma diminuição de interações e capturas acidentais para o golfinho comum, principal espécie a interagir com aquelas artes na zona de costa em questão (Pereira 2016). Já para a costa Sul (Algarve), os ensaios realizados em 2014 e 2015 com “pingers” FUMUNDA foram realizados em redes de emalhar e também em artes de cerco. Nas redes serviram para estudar a possível diminuição de interações com roazes corvineiros, e no cerco para evitar interações com golfinhos comuns (A. Marçalo pers comm). No caso das redes estáticas a operar na costa Algarvia, os roazes são a espécie que se revela mais preocupante a interagir com estas pescarias. A principal razão apontada pelos pescadores e também observada por biólogos é que pelo tamanho de cada animal (um roaz adulto atinge os 3-4 metros de comprimento e 300-400 kg de peso), este raramente fica preso nas artes pois consegue libertar-se (partindo a rede) e a interação leva muitas vezes a que os danos negativos sejam maiores do lado do pescador, cuja captura e artes são regularmente danificadas. No entanto, quando interações nas mesmas redes fixas acontecem com golfinhos comuns, os índices de mortalidade desta espécie nesta arte é maior. Os golfinhos comuns por serem animais mais pequenos (adultos com cerca de 1,80-2,50 m e 100-150 kg de peso), mais dificilmente se conseguem libertar, acabando por morrer. Os ensaios com alarmes acústicos da marca FUMUNDA 10 e 70 kHz em redes de emalhar no Algarve foram realizados apenas com uma embarcação do porto de Olhão. Os resultados não se revelaram muito promissores principalmente na interação com roazes corvineiros, onde foi observada uma maior interação e até mortalidade em redes com alarmes, tanto do tipo 10 kHz como com 70 kHz. Com estes dispositivos aparentemente ficou provada a habituação dos animais e o efeito dissuasor anulado (ICES 2016, Marçalo pers. comm.). Para o caso do cerco, testaram-se também no Algarve as duas frequências de alarmes acústicos FUMUNDA (10 e 70 kHz) num ensaio realizado com a frota de cerco de Portimão. Mais uma vez os resultados preliminares não revelaram uma diminuição de interações ou captura acidental (neste caso com golfinho comum, espécie que mais interage com a pescaria) devido ao uso de pingers (ICES 2016, Marçalo pers. Comm).

No âmbito do projeto Mar2020-PESCAPANHA, testou-se o “pinger” da marca FISKTEK-Banana Pinger numa embarcação de Quarteira em 2017 e 2018 com o objetivo mais uma vez de estudar o efeito dos “pingers” na redução de interações entre roazes corvineiros e rede de emalhar com alvo à pescada e salmonete. Os resultados deste ensaio foram semelhantes ao que se passou com o ensaio em Olhão, o que levou à conclusão óbvia de que os modelos de “pingers” utilizados (FUMUNDA e FISHTECK), pelo menos no sul do país (Algarve),

criam uma rápida habituação dos animais sendo o efeito dissuasor anulado em pouco tempo, não podendo ser consideradas soluções para diminuir o impacto económico causados pelos roazes nas artes e capturas (ICES 2016, Marçalo pers. comm.) quando existe depredação.

Até ao trabalho realizado pelo atual projeto iNOVPESCA em testar novos modelos de alarmes acústicos (previstos na ação A4 do projeto), os ensaios com “pingers” para redução de interações entre pescas e cetáceos no Algarve era ainda muito preliminar e com resultados até então pouco promissores.

## **1.6. O RUÍDO COMO PISTA PARA ATRAIR CETÁCEOS ÀS EMBARCAÇÕES DE PESCA**

Os cetáceos vivem no meio marinho, permanecendo a maior parte do seu tempo submersos, pelo que vivem num habitat com pouca luz. Por essa razão terão desenvolvido capacidades baseadas na acústica, uma vez que o meio aquático é bem mais permeável à propagação do som do que à propagação da luz e do eletromagnetismo, podendo o som propagar-se a grandes distâncias, a uma velocidade entre 4 e 5 vezes superior à velocidade de propagação no ar. Os cetáceos possuem capacidades auditivas especializadas, tal como capacidades de ecolocalização, a qual consiste em localizar objetos e compreender o meio que os rodeio por meio da vocalização de sons e receção das reflexões (retorno ou eco) no meio e em objetos. Os cetáceos são dotados de um sistema de comunicação baseado na vocalização de sinais acústicos, consistindo de um repertório de assobios de tons de banda estreita, utilizados na comunicação entre indivíduos e suas funções sociais. As capacidades auditivas aliadas às capacidades cognitivas, em particular dos golfinhos, podem servir o propósito de identificar embarcações de pesca por meio do ruído característico radiado por uma determinada embarcação e ruídos gerados pela operação de pesca. Estes sons tendem a ficar associados à presença de alimento, o que poderá atrair os golfinhos, podendo criar a possibilidade de haver interações destes com as pescarias.

Particularmente, o roaz corvineiro, é a espécie de cetáceo que mais interage com redes estáticas (emalhar ou tresmalho) usadas por embarcações de pesca costeira e local no sotavento Algarvio. O roaz tem a capacidade de ouvir sons numa alargada gama de frequência (75 Hz-150 kHz), sendo que a maior sensibilidade é entre 15 kHz e 110 kHz (Rocha, 2012). Este mamífero utiliza a ecolocalização para obter informação sobre o meio ambiente através da emissão de cliques num feixe direcional e posterior receção do eco refletido pelo alvo (Au e Hastings, 2008). Estes cliques são sinais pulsados de banda espectral larga (0,1 a 300 kHz), com uma duração muito curta (50-200  $\mu$ s) e energia superior a 200 dB re 1  $\mu$ Pa (3).

Uma das abordagens do Projecto iNOVPESCA e no âmbito da ação A4, foi por meio da acústica subaquática, quer em modo passivo, quer em modo ativo, melhorar a compreensão de como funcionam as interações entre cetáceos e as pescarias na região do Algarve. A monitorização passiva serve o propósito de levar a cabo o registo acústico durante as operações de pesca, para posterior análise na tentativa de relacionar a presença de cetáceos com a operação das embarcações de pesca. A acústica ativa, passa pelo emprego de alarmes acústicos, a fim de testar a eficácia deste tipo de dispositivos em manter os cetáceos afastados das redes, e

consequente redução das interações. O objetivo da análise dos registos acústicos é compreender o mecanismo das interações, nomeadamente, na tentativa de inferir se a presença das embarcações e a operação relacionada com a recolha ou alagem das redes fundeadas por exemplo, induz a interação entre cetáceos e estas pescarias.

## 1.7. NOTAS FINAIS

Os conflitos entre as pescas e as espécies marinhas protegidas têm duas componentes, uma operacional, em que por exemplo os animais ficam presos nas artes de pesca levando por vezes à morte acidental ou a danos nas artes, e outra biológica em que os cetáceos competem com a pescaria, consumindo os recursos e/ou danificando a captura (depredação). Ambas as componentes (operacional e biológica) acontecem na maioria das vezes em simultâneo, o que implica que a mitigação do conflito ao nível operacional contribui muitas vezes para a solução da componente biológica (ICES 2010).

De todas as espécies de cetáceos existentes ao longo da costa portuguesa, algumas interagem com maior ou menor frequência com as pescarias destacando-se o golfinho comum por ser a espécie de cetáceo mais abundante da nossa costa, e o roaz-corvineiro por ser um cetáceo de grande porte, muito costeiro e de caráter oportunista. Uma das principais razões para ocorrência de interação relaciona-se com as presas principais na dieta destes animais. Assim, por exemplo o golfinho comum interage mais com o cerco (Marçalo et al. 2015), porque tem como preferência os pequenos pelágicos (sardinha, cavala, carapau e biqueirão), principalmente a sardinha (Marçalo et al. 2018), que são também as espécies alvo desta pescaria. O roaz interage muito mais com artes estáticas, tais como as redes de emalhar ou tresmalho, sendo aqui o maior problema associado a depredação de certos peixes alvo destas pescarias como a pescada e o salmonete legítimo (*Mullus surmuletus*) que são presas favoritas na dieta desta espécie de cetáceo.

É de reforçar também que após a deteção dos principais problemas associados à interação de pescarias e espécies protegidas se deve passar ao desenvolvimento de ideias de mitigação que levem à redução destes mesmos problemas. O melhor método para o fazer é de uma forma cooperativa com uma articulação direta e o envolvimento do setor das pescas incluindo os pescadores e Organizações locais de pescadores (OP's), cientistas e entidades nacionais responsáveis pela gestão do meio marinho, espécies marinhas protegidas e pescas (DGRM, IPMA, ICNF). Este trabalho participativo e inclusivo foi levado a cabo pelo projeto iNOVPESCA, no âmbito das ações A1, A3 e A5 ao longo do projeto, havendo reuniões participativas para apresentação dos trabalhos a desenvolver e seus resultados, sendo apenas a reunião presencial final (ação A5), sido suspensa devido à situação pandémica a partir de 2020.

O iNOVPESCA teve como área de atuação a costa Algarvia e como objeto de estudo a avaliação do grau de interação das pescarias costeiras algarvias e espécies protegidas, particularmente cetáceos, podendo o esforço ser utilizado para outras espécies (ex. tartarugas e aves marinhas). Este projeto serviu portanto como um caso de estudo que pode ser depois alargado a outras áreas costeiras do país, sendo de reforçar que é um projeto essencial para a obtenção de informação atualizada e localizada a ser usada para uma correta implementação da nova Diretiva Quadro Estratégia Marinha (DQEM) (Diretiva 2008/56/EC), levando ao melhoramento de

técnicas de mitigação para reduzir interações e capturas acidentais de espécies marinhas protegidas, com principal foco nos cetáceos, em pescarias costeiras algarvias.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE INTERAÇÕES (AÇÃO A2)

A forma de avaliar níveis de interação e mortalidade entre espécies protegidas e pescarias é feita por países comunitários, acima de tudo por programas de observadores abordo de embarcações de pesca através dos planos nacionais de amostragem, o que para a realidade portuguesa com a sua grande frota e vasto esforço de pesca, se tem tornado economicamente insustentável, e por isso as metas de esforço de observação sugeridas (5% da frota) nunca são atingidas. Atualmente, estes dados são obtidos através da junção de esforço de observação no âmbito do Plano Nacional de Amostragem Biológica (PNAB) gerido pelo Instituto Português do Mar e Atmosfera (IPMA) e esforço de observação de outros projetos mais dedicados (ICES, 2016), mas mesmo assim tem-se tornado muito insuficiente, com níveis de esforço de observação inferiores muitas vezes a 1 % em cada pescaria.

#### 2.1.1. Inquéritos

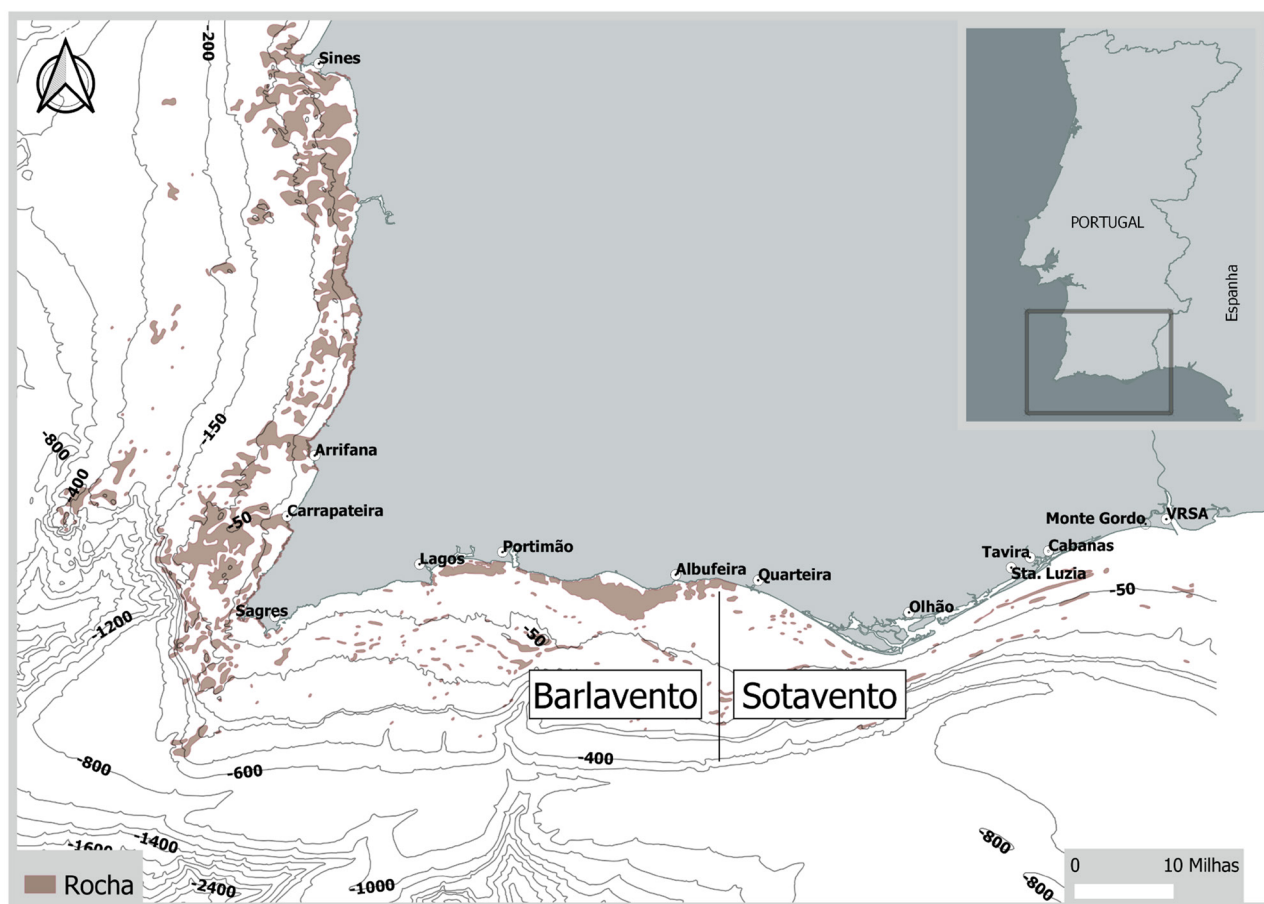
Outras formas mais efetivas em termos económicos e em tempo, passam pela utilização de métodos indiretos como por exemplo o uso de inquéritos/entrevistas a mestres, sendo estes considerados métodos de amostragem ecologicamente credíveis que podem cobrir uma vasta área contendo muitos portos de pesca e variadíssimas artes de pesca (Lopez et al. 2003; Goetz et al. 2014, 2015). Os inquéritos são muitas vezes o único método de amostragem de pequenas embarcações que não teriam capacidade de levar um observador abordo. Dada a grande dimensão da frota local composta por milhares de pequenas embarcações ao longo de Portugal continental, este método é muitas vezes o único que de uma forma prática pode ser aplicado.

No projeto iNOVPESCA, o objetivo foi amostrar a frota local e costeira por forma a avaliar as artes de pesca com maior risco de interação com espécies marinhas protegidas (cetáceos, tartarugas marinhas e aves marinhas), com principal foco nos cetáceos. A realização de inquéritos a mestres de embarcações, teve como objetivo por um lado monitorizar índices de captura acidental, assim como avaliar riscos de interação com impacto económico para os pescadores (danos nas artes e capturas) causados pelas espécies envolvidas. A informação obtida teve como base perceber a operacionalidade da pesca (pesqueiros, esforço de pesca, espécies alvo, tipo de arte), a existência de interações com espécies marinhas protegidas durante as operações de pesca, número de animais envolvidos, espécies mais frequentes, número de capturas acidentais por ano, assim como avaliação do prejuízo material por depredação.

##### 2.1.1.1. Área de estudo

A área de estudo abrangida pelo iNOVPESCA incluiu a costa mais a sul de Portugal continental (Algarve), compreendendo os cerca de 50 km da costa ocidental de Odeceixe (37°26' N - 8°47' W) ao Cabo de S. Vicente

(37°1' N - 8°59' W), e a costa sul de 170 km entre o Cabo de S. Vicente a Vila Real de Santo António (37°11' N - 7°25' W). Esta zona costeira tem uma plataforma continental estreita que varia entre 5-20 km de largura, é influenciada localmente por ventos de “upwelling”, mais frequentes na costa ocidental, e é uma zona de transição entre águas mais Atlânticas e águas mais quentes provenientes do mar Mediterrâneo a leste, tendo por isso um clima caracterizado por Mediterrânico (Fiuza, 1983). Geograficamente, o Algarve é dividido em duas sub-regiões principais, uma mais a oeste chamada de Barlavento entre Odeceixe e Quarteira (37°04' N 8°06' W), e outra mais a este ou levante, chamada de sotavento, entre Quarteira e Vila Real de Santo António (Figura 3).



**Figura 3.** Área de estudo do projeto iNOVPESCA

### 2.1.1.2. Recolha de dados

Os inquéritos foram realizados por biólogos experientes ou treinados entre Março e Novembro de 2018 em 19 nos principais portos da área de estudo (Barlavento: Arrifana, Carrapateira, Sagres, Salema, Burgau, Lagos, Alvor, Portimão, Armação de Pêra e Albufeira; Sotavento: Quarteira, Culatra, Olhão, Fuzeta, Santa Luzia, Tavira, Cabanas, Monte Gordo e Vila Real de Santo António; Figura 3). Os inquiridos alvo foram mestres, abordados oportunisticamente, previamente informados dos objetivos do estudo, de como os dados seriam usados e da sua confidencialidade. Cada questionário durou aproximadamente 15 minutos e foram realizados no cais durante momentos em que os mestres estavam a regressar de viagem ou quando encontrados junto aos armazéns onde reparam/preparam as redes (Figura 4). Para obter uma cobertura anual sobre interações, os mestres foram inquiridos sobre a sua experiência no ano anterior (neste caso as respostas foram referentes



ao que se passou no ano de 2017). Um mapa da área de estudo foi apresentado para melhor identificar as áreas de pesca, assim como um guia com as principais espécies de cetáceos, aves e tartarugas marinhas que frequentam a região. O questionário foi dividido em 5 tópicos principais:

1. Questões sociodemográficas – idade, anos de atividade de pesca, agregado familiar e nível de educação;
2. Informação sobre o tipo de arte de pesca, espécies de peixes alvo e informação espacial sobre os pesqueiros;
3. Conhecimento do pescador sobre espécies marinhas protegidas, a frequência das espécies mais avistadas e tendências populacionais (se estão a aumentar, diminuir, estáveis);
4. Interações entre as espécies marinhas protegidas e as suas artes (deteção de artes mais problemáticas, tipo de danos nos animais, que espécies mais envolvidas, o que condiciona as interações);
5. Quantificação do impacto socioeconómico das interações entre megafauna marinha e as pescarias, incluindo perdas económicas devido a danos por depredação.



**Figura 4.** Realização de inquéritos no porto de abrigo da Ilha da Culatra

### 2.1.2. Observação a bordo

De forma a complementar a monitorização das interações, foram realizadas viagens de observação a bordo de embarcações de pesca utilizando redes fixas (emalhar/tresmalho) e redes de cerco (Figura 5). Nestas viagens foi recolhida informação sobre a composição das capturas de peixe, tempo das operações de pesca (procura, largada, alagem, rejeições, navegação), e presença/ausência de espécies marinhas protegidas e nível

de interações e capturas acidentais. Foram realizadas ao todo 106 viagens de observação e observados 137 lances de pesca em redes de emalhar/tresmalho e 26 viagens de observação e 37 lances de pesca em redes de cerco (Tabela V). Para todas as viagens a presença/ausência de espécies marinhas protegidas foi feita visualmente.



**Figura 5.** Observadora a bordo de uma embarcação de cerco

**Tabela V.** Esforço de observação em embarcações com a arte de pesca de cerco e redes fixas.

	Arte de Pesca	Tamanho das embarcações	Porto	Nº embarcações	Tipo de monitorização	Nº total de viagens	Nº total de lances	Nº lances controlo	Nº lances alarmes
2018	Redes	14	Olhão	1	Observador	3	3	0	0
	Cerco	19	Olhão/Quarteira	1	Observador	8	7	0	0
		22	Portimão	1	Observador	1	2	0	0
2019	Redes	11±4	Olhão	3	Observador	44	62	22	16
					Logbook	41	41	13	28
		7	Quarteira	1	Logbook	101	101	49	52
	Cerco	19	Olhão/Quarteira	1	Observador	3	3	0	0
2020	Redes	10±4	Olhão	3	Observador	59	72	6	11
					Logbooks	128	128	78	45
		7	Quarteira	1	Logbooks	146	146	43	101
	Cerco	23	Olhão	1	Observador	7	14	12	2
					Logbooks	9	9	9	0
		18±4	Portimão	2	Observador	7	11	4	7
					Logbooks	79	96	57	39
		18±5	Sagres	2	Observador	0	0	0	0
					Logbooks	64	74	45	29
<b>Total</b>	<b>Redes</b>	<b>10±3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>Observador</b>	<b>106</b>	<b>137</b>	<b>28</b>	<b>27</b>
					<b>Logbooks</b>	<b>416</b>	<b>416</b>	<b>183</b>	<b>226</b>
	<b>Cerco</b>	<b>20±2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>Observador</b>	<b>26</b>	<b>37</b>	<b>16</b>	<b>9</b>
					<b>Logbooks</b>	<b>152</b>	<b>179</b>	<b>111</b>	<b>68</b>

### 2.1.3. Logbooks (Diários de pesca para registo de interações com espécies marinhas protegidas)

Para aumentar o registo de interações ou capturas acidentais de espécies marinhas protegidas, foram entregues a algumas embarcações alguns logbooks (ver anexo I) em que o mestre ou algum elemento da tripulação pelo mestre indicado, teriam de registar observações durante eventos de pesca sem a presença do observador a bordo. Deste modo, e havendo uma criação prévia de ligação de proximidade e confiança com alguns pescadores, foi possível aumentar o esforço de observação. Ao todo entregaram-se logbooks a 5 embarcações de redes de emalhar/tresmalho e a 4 embarcações de cerco.

## 2.2. MITIGAÇÃO (AÇÃO A4)

### 2.2.1. Redes

#### 2.2.1.1. Dispositivos acústicos

Os dispositivos acústicos utilizados nos trabalhos do projeto iNOVPESCA com redes fixas (emalhar e tresmalho) foram os “Dolphin Dissuasive Devices”, modelos DDD 03N e DiD, e são produzidos e distribuídos pela empresa STM Products (Italia). Os DDD 03N são um dispositivo eletrónico com um microprocessador de 16 bits que controla o circuito de emissão para a randomização dos sinais e a parte de potência com o transdutor de saída. Estes alarmes ativam assim que submergidos na água começando a emitir sons com sequências de frequências aleatórias que variam entre 5 e 500 kHz e uma potência de emissão de 165 dB (1µPa@1m). Estudos indicam que o som emitido interfere com o sonar acústico (ecolocalização) dos cetáceos, criando um distúrbio que os impede de identificar o peixe nas redes. A frequência aleatória reduz a possibilidade de habituação. O modelo DiD (Dolphin interactive device) é uma evolução dos DDD’s na medida em que a sua funcionalidade acústica é a mesma, mas quando cai na água não emite sinal. A emissão acústica dos DiD é ativada quando existem cetáceos na área, por conter uma célula que deteta a ecolocalização dos animais. Os DiD’s são conhecidos por criarem um efeito de surpresa nos animais e diminuir ainda mais o risco de habituação. Para ambos os modelos, a sua funcionalidade é eficaz a partir dos 10-20 m de profundidade e podem ser utilizados em profundidades máximas até aos 200 m, mas nunca tocando o fundo. Estes alarmes medem 210 mm x 61 mm e pesam 905 g. Por sugestão do fabricante, as distâncias a que se devem colocar os dispositivos para estes terem o seu efeito, é para os DDD 03N e DiD respetivamente de 200-400 metros e de 400-800 metros.

#### 2.2.1.2. Desenho experimental

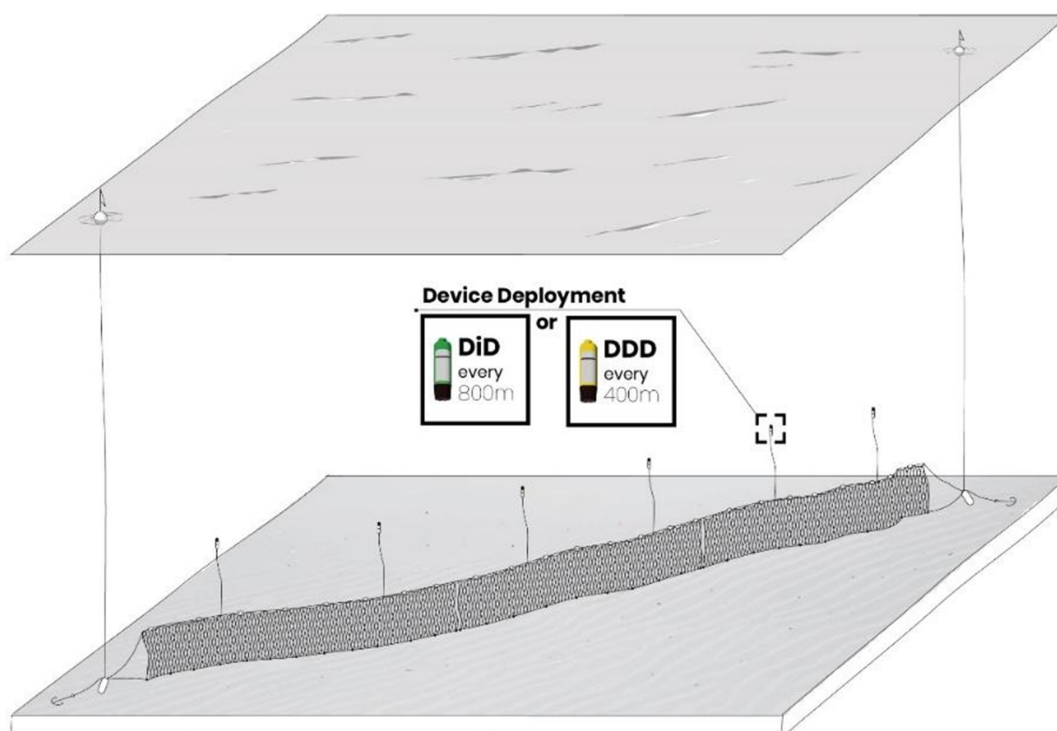
Foram adquiridos alarmes do modelo DDD 03N e DiD (Figura 6) para equipar um número limitado de embarcações. Tendo em conta o valor orçamentado e o distanciamento entre alarmes sugerido pelo fabricante, foram usados alarmes DDD 03N em 4 embarcações e DiD em apenas 1 embarcação. Na Figura 7 apresenta-se o diagrama da instalação dos alarmes ao longo das artes de pesca e seu respetivo distanciamento, tendo em conta os modelos usados. Optou-se por usar os distanciamentos máximos sugeridos pelo fabricante para



assim poderemos equipar o máximo de embarcações possíveis, o que poderia ser ajustado a qualquer momento caso algo falhasse. No entanto, até ao final dos ensaios a operacionalidade dos alarmes de ambos modelos foi efetiva e mantiveram-se estas distâncias.



**Figura 6.** Alarmes DDD 03N (amarelo) e DiD (verde) usados nos ensaios de mitigação com redes de emalhar



**Figura 7.** Diagrama com disposição e espaçamentos dos alarmes nas redes com os diferentes modelos

## 2.2.2. Cerco

### 2.2.2.1. Dispositivos acústicos

Os dispositivos acústicos utilizados nos trabalhos do projeto iNOVPESCA com redes de cerco foram os “Dolphin Dissuasive Devices”, do mesmo fabricante referido anteriormente, mas o modelo DDD 03H (Figura 8), o mais adequado para artes móveis como o cerco e arrasto. As características técnicas tendo em conta a sua potência e frequências de emissão de sinais são as mesmas que os alarmes descritos para as redes. O fabricante sugeriu a utilização de pelo menos 3 alarmes durante a operação de pesca de cerco, mas com um trabalho prévio e consulta com os mestres com quem trabalhamos, optou-se por experimentar o uso de apenas 1 alarme (Figura 9), o que foi mantido até ao final da experiência por conduzir a bons resultados.



**Figura 8.** Alarme DDD 03H usado nos ensaios de mitigação com a pescaria de cerco.

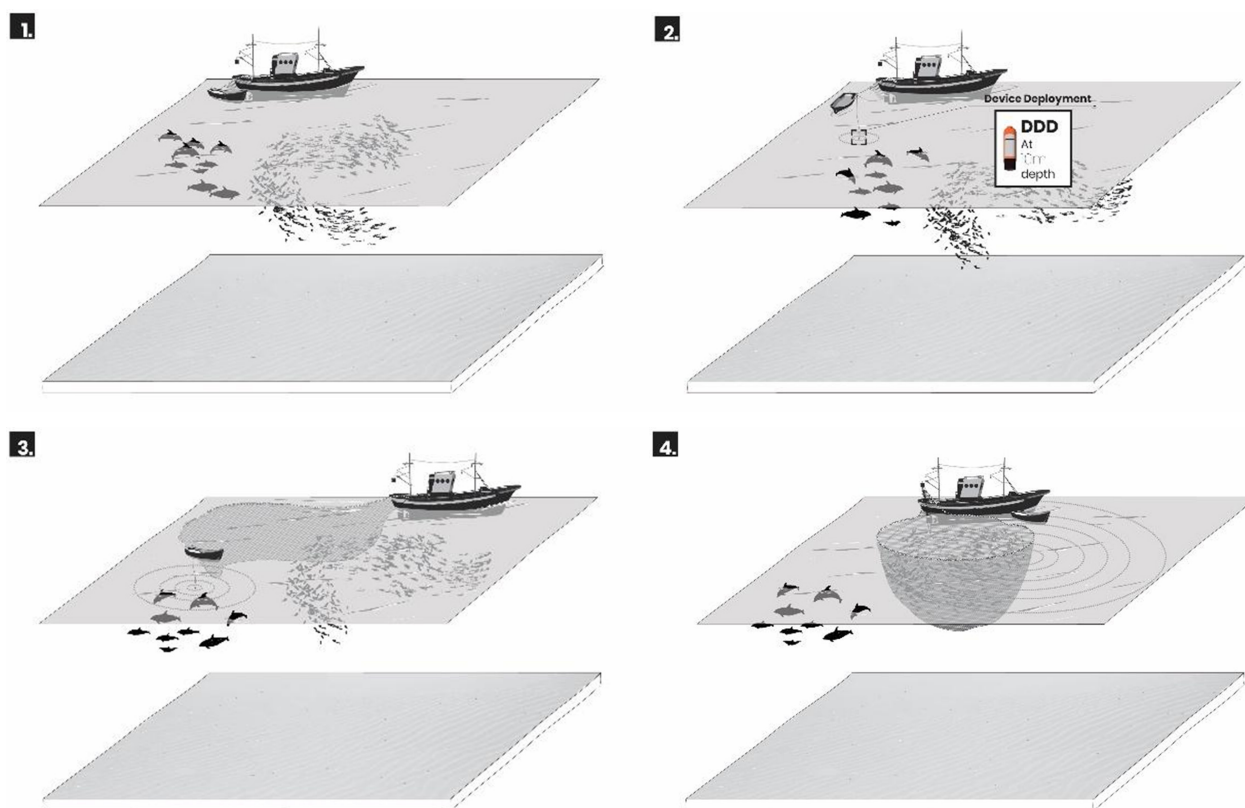
### 2.2.2.2. Desenho experimental

Conduziu-se um ensaio piloto em 2020 com o uso de alarmes DDD 03H em 4 embarcações de cerco. O alarme foi colocado na ponta da rede que cai na água no começo da largada (pejada) e quando na água inicia a emissão de frequências. A largada da rede de cerco é uma operação rápida que decorre em média não mais de 3 minutos. No final da largada, o alarme permanece na água até ao final da viragem da rede, que são os 15-20 minutos seguintes. Esta operação compreende o inverter do saco impossibilitando o escape da captura de peixe. Nessa altura, o pescador da chata/chalandra mais livre das duas operações, retira o alarme da água. A permanência na água do alarme não dura mais de 20-25 minutos.

Todos os modelos de alarmes contêm baterias instaladas no dispositivo com uma durabilidade variável consoante o modelo. A carga das baterias foi regularmente monitorizada pela equipa técnica com um medidor de carga específico, e os carregamentos feitos pela equipa técnica (Figura 10). De salientar que todos os modelos DDD's e DiD's emitem potências máximas de 165 dB que são 5000 menos potentes que os máximos emitidos



por cetáceos que podem ir até aos 200 dB. Estando por isso assegurado o facto destes alarmes estarem dentro dos critérios para salvaguardar o bem-estar dos animais, não lhes causando danos físicos ou fisiológicos.



**Figura 9.** Diagrama de utilização dos alarmes DDD 03H durante as operações de cerco: A - Momento que antecede a largada da rede; B e C- Largada da rede, o alarme é colocado na água pelo pescador do barco auxiliar e mantido dentro de água até ao final da largada; D - Final da largada



**Figura 10.** Manutenção e carregamento das baterias dos alarmes acústicos no laboratório da Universidade do Algarve

### 2.2.3 Recolha de dados

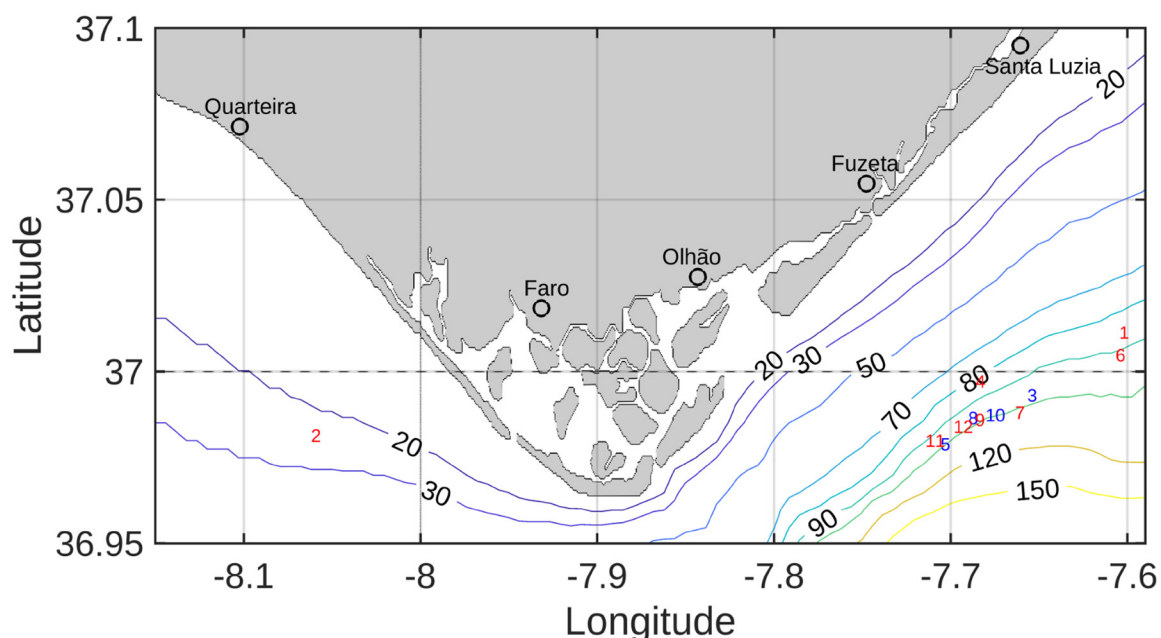
Tanto para os ensaios de mitigação com redes de emalhar e redes de cerco, as seguintes variáveis foram recolhidas:

1. Captura de pescado alvo de cada arte e Captura por Unidade de Esforço (CPUE)
2. Interação: Danos nas artes ou peixe causados por depredação de roazes corvineiros (redes de emalhar) ou captura accidental (redes de emalhar e redes de cerco)
3. Avistamentos de cetáceos nas proximidades da artes

Estas variáveis foram recolhidas pelo observador a bordo ou pelo mestre ou tripulante da embarcação com o preenchimento de um logbook (ver anexo I). O CPUE é calculado pela fração entre a captura total pelo número de horas de atividade de pesca, para as redes estáticas foi tido em conta o tempo de calagem e para o cerco o tempo desde o início da pesquisa até ao transbordo de pescado.

## 2.3. ACÚSTICA (AÇÕES A2 E A4)

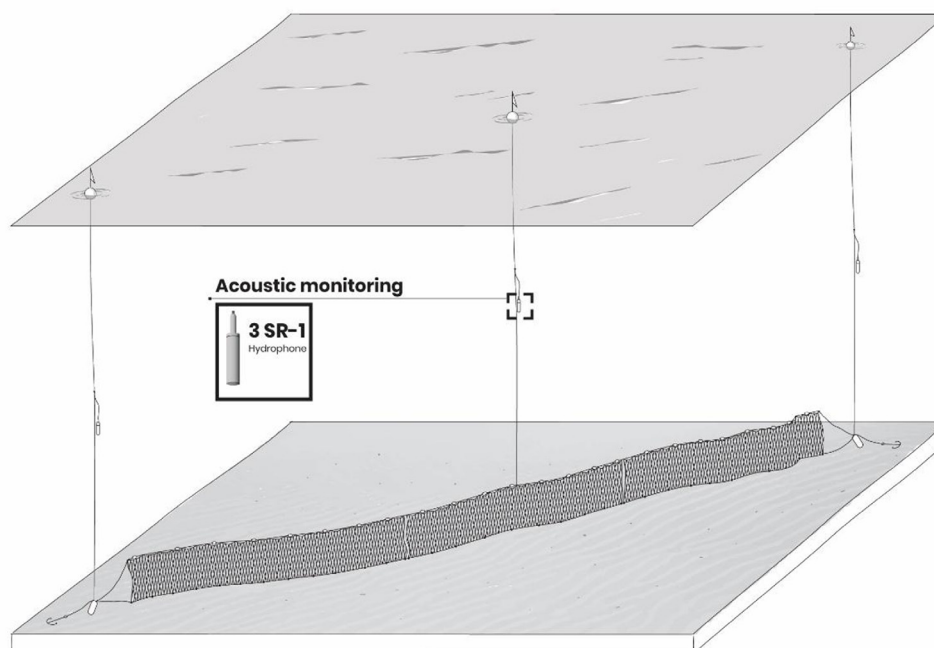
Este trabalho foi realizado com a colaboração da empresa Marsensing LDA, especializada em acústica submarina. Os dados foram adquiridos num conjunto de 12 saídas de mar levadas a cabo entre Quarteira e Santa Luzia (Figura 11). Na Figura 11 pode-se ainda observar o respetivo número de sequência das viagens registadas. A maioria das largadas foram levadas a cabo em locais com profundidades entre 80 e 100 m, pelo que os hidrofones terão sido fundeados entre 70 e 90 metros de profundidade.



**Figura 11.** Localização das saídas de mar para aquisição de dados acústicos entre Dezembro de 2018 e Julho de 2019, com isolinhas de batimetria. Os números a azul, encarnado e preto de 1 a 12 indicam a localização do lançamento da rede de emalhar, e a sequência temporal da respetiva saída 8 (ver associação com a tabela da figura 14).

Todas as saídas foram realizadas no âmbito de pesca com redes de emalhar, e com 1 embarcação registada na Capitania de Olhão. A aquisição dos dados acústicos consistia em amarrar entre um e três hidrofones auto

registantes do modelo digital Hyd SR-1 no topo da rede de emalhar, pelo que cada hidrofone foi fundeado aproximadamente a 10 m do fundo marinho. Os hidrofones foram amarrados nas extremidades da rede, e no caso de 3 hidrofones, um deles foi amarrado a meio da rede (Figura 12).



**Figura 12.** Disposição dos hidrofones para registo acústico da presença de cetáceos durante as manobras de pesca

O comprimento das redes foi geralmente de aproximadamente entre 5 e 10 km, o que determina a distância entre hidrofones (Figura 13) quando utilizados mais que um.

A Figura 14 mostra detalhes dos fundeamentos. O painel da esquerda indica data e hora de início, e posição no início de cada largada. O painel da direita contém um diagrama temporal da série de fundeamentos.



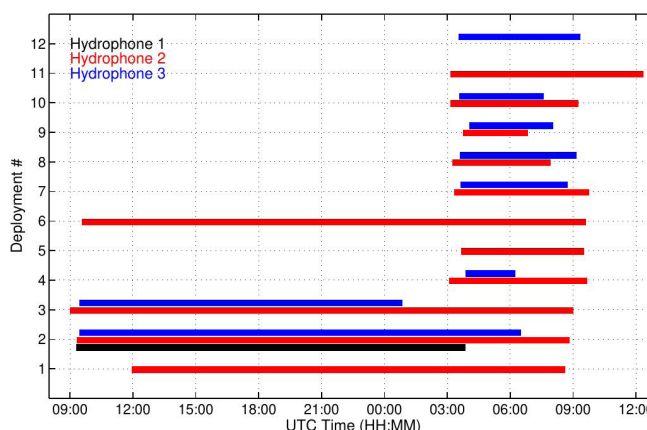
Para cada saída aparecem 1, 2, ou 3 segmentos temporais, o que reflete o número de hidrofones colocados e o intervalo efectivo de aquisição. O número de hidrofones utilizado foi de acordo com a disponibilidade, na tentativa de maximizar a cobertura e a probabilidade das vocalizações dos golfinhos serem captadas por algum dos receptores. Apenas num caso foram utilizados 3 hidrofones, um em cada extremidade e outro a meio da rede. Nos restantes casos, com um ou dois hidrofones, cada hidrofone utilizado foi amarrado nas extremidades da rede.

**Figura 13.** Recolha do hidrofone durante a alagem da rede



O hidrofone 2 tinha autonomia estendida, pelo que sempre que possível este foi o primeiro a ser fundeado e o último a ser recolhido, visto que mesmo em lances de longa duração esse hidrofone ainda estaria ligado.

#	Data	Hora	Lat.	Lon.
1	06/12/2018	12:07	37.0113	-7.6034
2	07/05/2019	10:36	36.9814	-8.0618
3	22/05/2019	09:45	36.9931	-7.6566
4	13/06/2019	04:00	36.9972	-7.6859
5	18/06/2019	04:39	36.9789	-7.7059
6	26/06/2019	10:30	37.0047	-7.6067
7	02/07/2019	04:20	36.9881	-7.6636
8	05/07/2019	04:16	36.9865	-7.6901
9	09/07/2019	04:43	36.9860	-7.6862
10	17/07/2019	04:14	36.9874	-7.6802
11	24/07/2019	04:10	36.9799	-7.7143
12	25/07/2019	04:12	36.9840	-7.6983



**Figura 14.** Aquisições acústicas com redes de emalhar. Tabela com lista de largadas com data e hora de início, e coordenadas do início da largada (esquerda); intervalo temporal de cada aquisição com número de dispositivos acústicos amarrados à rede.

Relativamente à duração dos fundeios para aquisição, essencialmente houve dois modos, de acordo com o tipo de pescado que o mestre da embarcação decidia capturar. Houve largadas com recolha da rede no dia seguinte, para captura de pescada, no caso das saídas 1, 2, 3, e 6. Nestes casos, a aquisição atingiu uma duração até 28 horas. As restantes saídas serviram para aquisições de curta duração, com largadas de madrugada e recolhas pela manhã, proporcionando aquisições com durações entre 3 e 9 horas. A taxa de aquisição foi de 52734 amostras por segundo na primeira saída, e 105468 nas restantes, sendo que a largura de banda observada é ligeiramente menos de metade destes valores.

A análise dos dados acústicos foi levada a cabo por meio de visualização de espectrogramas para avaliação da qualidade dos dados e deteção de assobios, e por meio de deteção automática. Para a deteção automática foram implementados detectores de assobios e cliques, tendo a deteção automática servido o propósito de obter uma medida quantitativa da intensidade da atividade bioacústica.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. MONITORIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE INTERAÇÕES (AÇÃO A2)

##### 3.1.1. Inquéritos

Foram realizados e validados um total de 220 inquéritos para análise, ao longo dos 19 portos de pesca (média + desvio padrão = 11.6 + 0.59 inquéritos por porto), correspondendo a 10 portos no barlavento e 9 portos no sotavento e uma cobertura de cerca de 13 % da frota artesanal a operar no Algarve. A maioria dos entrevistados pertenciam à chamada frota local (embarcações de tamanho inferior a 9 metros; 70 %), e os restantes 30 % com entrevistados de embarcações costeiras (tamanho superior ou igual a 9 metros). As características da frota amostrada e cada tipo de pescaria estão sumarizadas na Tabela VI.

**Tabela VI.** Composição e descrição detalhada da frota entrevistada e tamanho da amostragem, incluindo número de embarcações e percentagem das mesmas associadas com cada tipo de arte de pesca operada.

	Tipo de arte de pesca					Total
	Palangre	Covos/Armadilhas	Cerco	Redes	Polivalente	
Frota entrevistada (N)						
Número de embarcações entrevistadas	12	37	28	121	22	220
%	5,5%	16,8%	12,7%	55%	10%	
Área de Pesca						
Barlavento	12	17	13	49	15	106
%	11,3%	16%	12,3%	46,2%	14,2%	
Sotavento		20	15	72	7	114
%		17,5%	13,2%	63,2%	6,1%	
Tipo de pesca (comprimento da embarcação)						
Frota local (<9m)	100%	67,6%	3,6%	81,8%	77,3%	
Frota costeira (>9m)		32,4%	96,4%	18,2%	22,7%	
Área de pesca						
Barlavento (O)	100%	45,9%	46,4%	40,5%	68,2%	
Sotavento (E)		54,1%	53,6%	59,5%	31,8%	
Distância média à costa						
Perto da costa (<12 milhas náuticas)	100%	97,3%	96,4%	95%	95,5%	
Mar alto (>12 milhas náuticas)		2,7%	3,6%	5%	4,5%	
Média de profundidade						
Superficial (<50m)	50%	70,3%	71,4%	70,3%	63,6%	
Intermédia	33,3%	27%	25%	19%	22,7%	
Profunda (>100m)	8,3%	2,7%	3,6%	9,1%	9,1%	
Principais espécies alvo						
Solea senegalensis				53,7%	27,3%	
Sparus aurata	41,7%			14%		
Octopus vulgaris		97,3%			54,3%	
Diplodus sp.	66,7%			12,4%	18,2%	
Pagellus bogaraveo	58,3%			29,8%	31,8%	
Mullus surmuletus				35,5%	4,5%	
Sepia officinalis				32,2%		
Pequenos peixes pelágicos			92,9%	9%	4,5%	

### 3.1.1.1. Socio-demografia

Todos os entrevistados são homens com idades entre os 24 e os 79 anos (média± erro padrão = 51,7 ± 0,78), com uma média de 33 anos de experiência no mar. Cerca de 98 % dos entrevistados (n=216) eram mestres e os restantes 2% (n=4) eram tripulantes, que foram inquiridos porque o mestre não estava presente. A maioria dos entrevistados (83,6 %; n=182) eram provenientes de famílias com ligação à pesca. A nível de educação, 43 % concluiu o primeiro ciclo, 29 % completou o segundo ciclo, 18 % completou o terceiro ciclo, 7,7 % reportou ter acabado o secundário, e apenas 1 pescador (0,5 %) tinha completado o grau universitário (licenciatura). De todos os entrevistados, apenas 3 (1,5 %) se negaram a responder esta questão.





**Figura 15.** Realização de inquéritos no porto de Olhão (Esquerda) e Quarteira (Direita)

### 3.1.1.2. Características da frota

Na figura 16a pode-se observar que para toda a costa do Algarve, as artes de pesca mais usadas foram as redes fixas (emalhar e tresmalho; 55% dos inquiridos), seguido dos covos e armadilhas (16,8%), cerco (12,7%) e palangre (5,5%). De todos os entrevistados, 10% usam mais do que uma arte por ano e estes foram considerados polivalentes. Quando discriminamos por área de costa, no barlavento, a arte mais representada foram as redes fixas (46,2%), seguido dos covos e armadilhas (16,0%), o cerco com 12,3%, o palangre 11,3%, e 14,3% de embarcações são polivalentes durante o ano (Figura 1516b). No sotavento, as redes fixas foram mais uma vez as mais representadas (63,2%), seguido dos covos e armadilhas (17,5%), cerco (13,2%), e cerca de 6 % eram embarcações polivalentes durante o ano (Figura 16c).

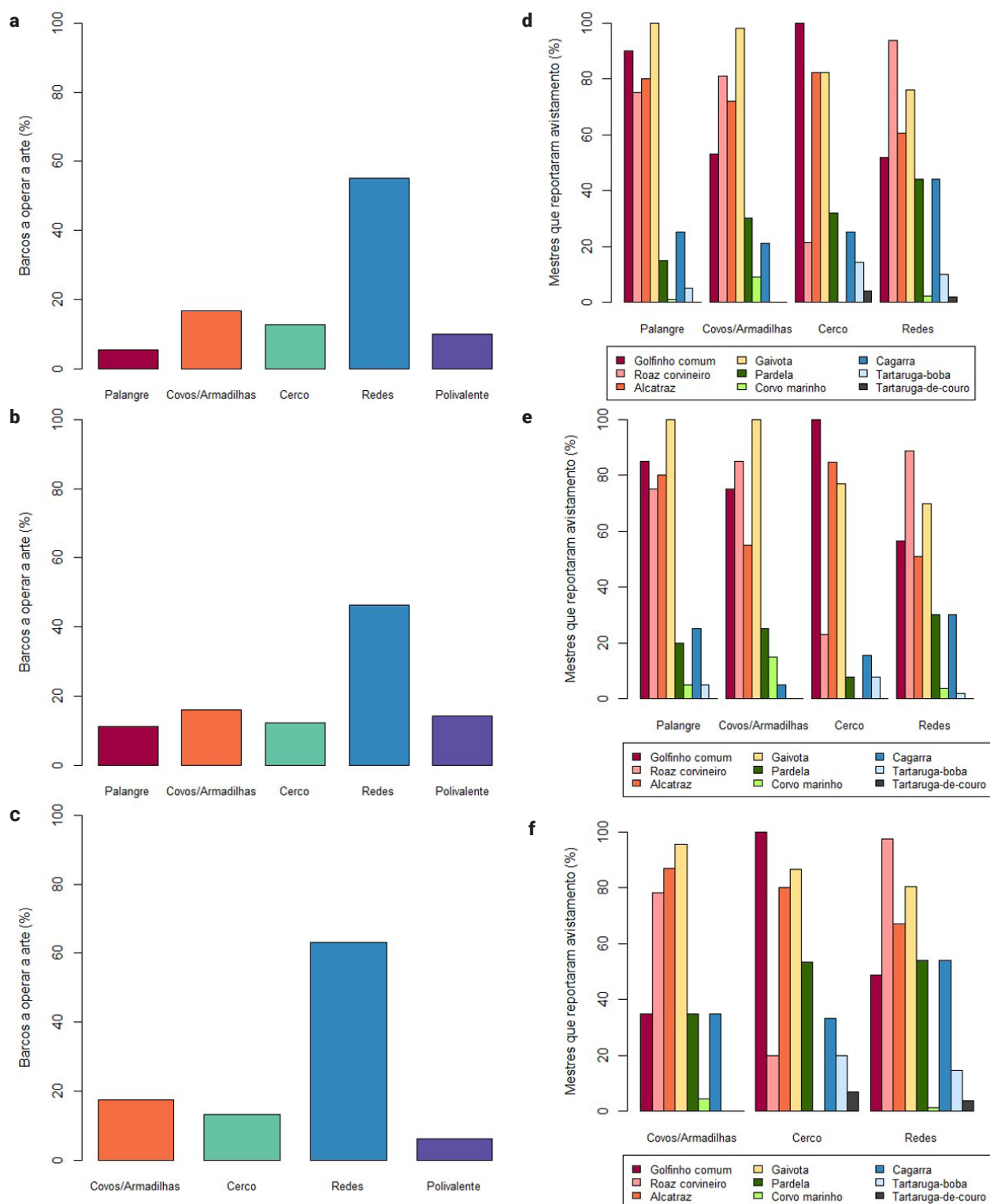
### 3.1.1.3. Espécies marinhas protegidas avistadas

Na generalidade, cetáceos e aves marinhas foram os grupos de animais mais avistados em todas as pescarias ao longo de toda a costa Algarvia, enquanto que tartarugas marinhas foram menos avistadas (Figura 16d, e, f). Apenas duas espécies de cetáceos foram reportados por todas as artes. O golfinho comum é na maioria das vezes observado e associado com o cerco (100% dos entrevistados de cerco) e palangre (90 %), enquanto o roaz-corvineiro é frequentemente observado nas redes fixas (93,8%) e covos e armadilhas (81%). Quanto a aves marinhas, 5 espécies foram identificadas, destacando-se as gaivotas (*Larus* sp.) e gansos-patolas ou alcatrazes (*Morus bassanus*). As duas espécies de tartarugas marinhas identificadas são as tartarugas-comum, *Caretta caretta*, e a tartaruga-de-couro, *Dermochelys coreacea*, mas avistadas com muito menos frequência.

### 3.1.1.4. Nível de interações

#### 3.1.1.4.1. Depredação e captura accidental

A figura 17 reflete a percentagem reportada de interações negativas entre as pescarias amostradas e as espécies marinhas protegidas, em que sobressaem dois tipos de interação, a captura accidental com aspeto negativo para

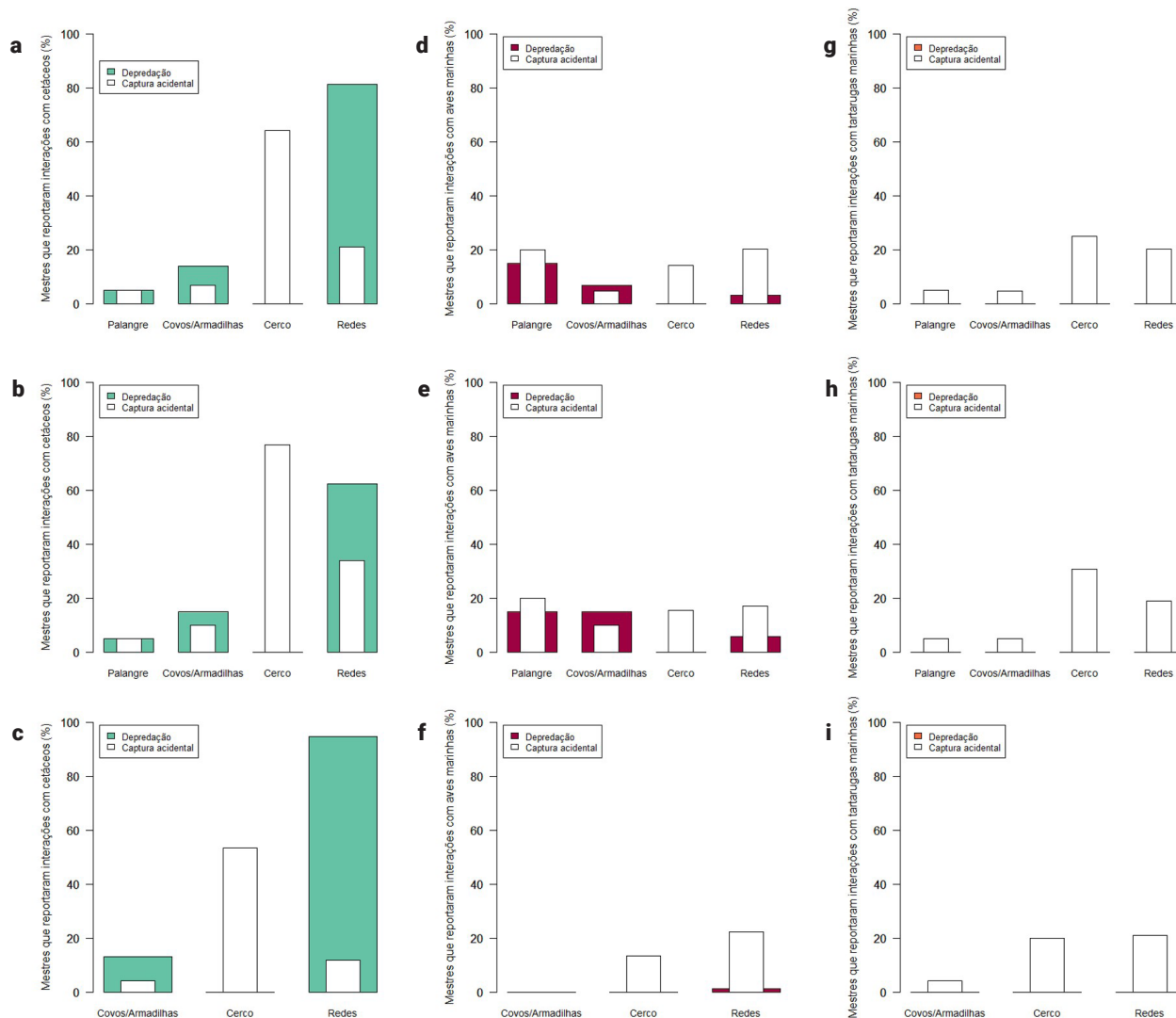


**Figura 16.** Artes (%) operadas pelos pescadores entrevistados a) Algarve; b) Barlavento; c) Sotavento e. Espécies avistadas por arte de pesca (%) no d) Algarve; e) Barlavento; f) Sotavento.

o animal, e a depredação, com aspeto nefasto para o pescador.

A depredação foi declarada como maioritariamente causada por cetáceos e aves marinhas e nunca por tartarugas marinhas. Os níveis de depredação mais altos foram reportados em todo o Algarve como sendo causados por cetáceos (Figura 17a, d, g). A pescaria mais afetada por depredação foi a que utiliza redes fixas e

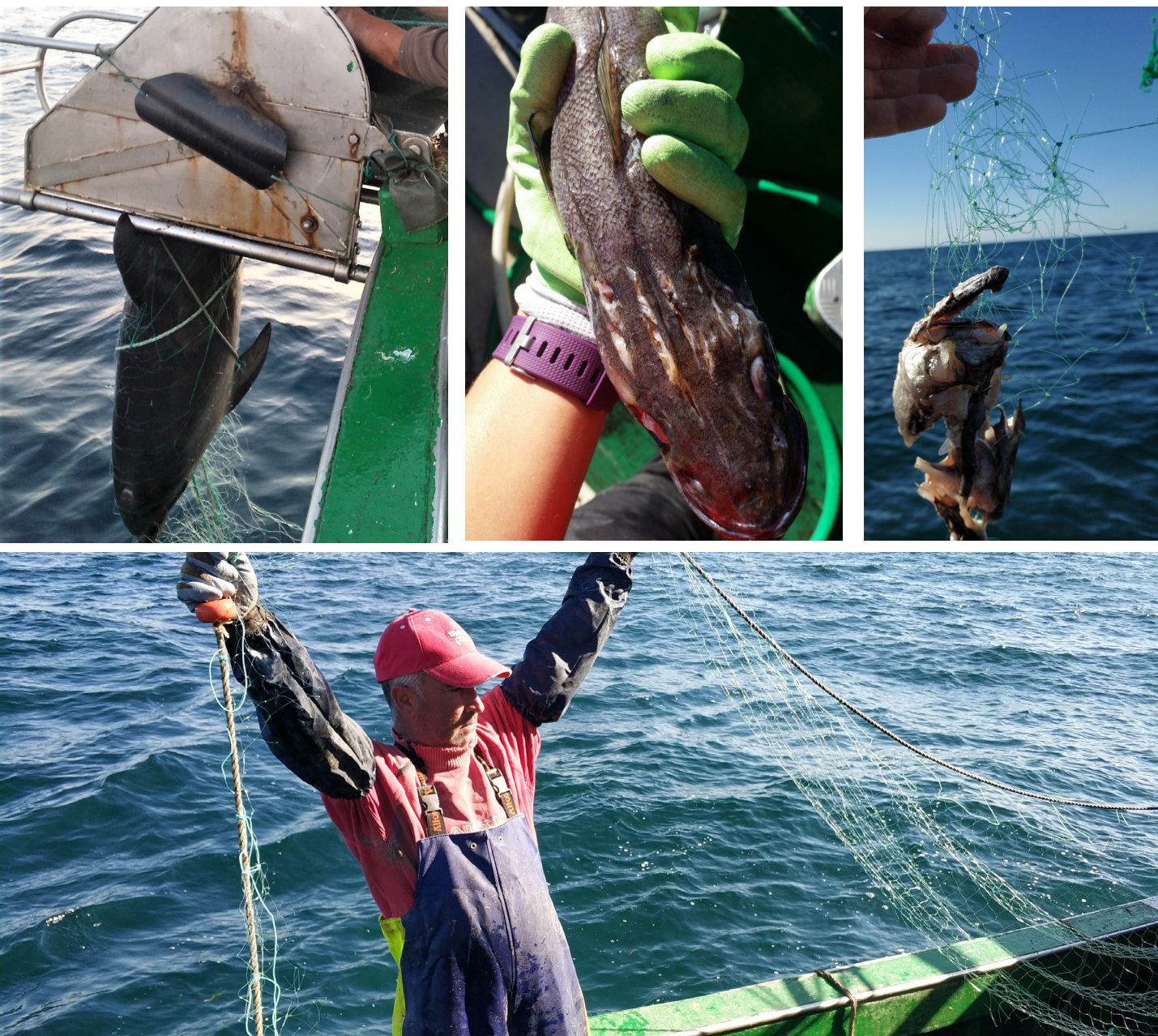
a depredação sempre atribuída a roazes-corvineiros, com um maior impacto observado na zona do sotavento em comparação com o barlavento (Figura 17b, c). Neste caso o impacto é ao nível de danos nas artes de pesca e nas capturas de peixe. A depredação também reportada na arte do palangre e apenas no barlavento, já que só aqui foram entrevistados mestres a utilizar palangre, é sempre associada a perda de isto causado por cetáceos e aves marinhas, o que reduz a possibilidade de capturar peixe. o cerco foi a única pescaria que não tem problema com depredação.



**Figura 17.** Percentagem de mestres que reportaram interações com 1. Ceráceos em: a) Algarve; b) Barlavento; c) Sotavento 2. Aves marinhas d) Algarve; e) Barlavento e f) Sotavento e 3. Tartarugas marinhas em: g) Algarve; h) Barlavento; e i) Sotavento.

A captura accidental foi reportada em todas as artes amostradas, mas mais observada no cerco (mais de 60 % dos mestres indicaram que capturaram golfinhos no ano anterior), associado à captura de golfinhos-comuns, especialmente no barlavento. As redes fixas têm capturas accidentais e mortalidade substancial tanto para cetáceos como tartarugas. A captura em redes foi reportada acima de tudo para golfinhos-comuns, roazes-corvineiros e gansos-patola no barlavento, enquanto que no sotavento as capturas accidentais são superiores ao barlavento e particularmente para os roazes-corvineiros e gansos-patola. As artes mais envolvidas na captura accidental de tartarugas-marinhas são o cerco e as redes fixas.





**Figura 18.** Interações negativas na pesca de redes: captura acidental de roaz-corvineiro (cima à esquerda); pescada deprimada e sem valor comercial (cima ao centro); resto de rede com cabeça de pescada (cima à direita); pano de rede danificado depois da depredação (em baixo)

#### 3.1.1.4.2. O que condiciona a interação?

Fez-se uma análise para avaliar a influência do tipo de arte, tamanho de embarcação, área (barlavento ou sotavento) e profundidade onde as artes operam, nas interações das espécies mais problemáticas (Tabela VII e Tabela VIII). O tipo de arte tem influência significativa na ocorrência de interações com cetáceos e aves marinhas, menos tartarugas ( $p < 0,05$ ; Tabela VII). A área de pesca foi apenas significativa para o roaz corvineiro, com mais interações a ocorrerem no sotavento. No que diz respeito ao tamanho da embarcação, esta variável tem influência apenas nas interações com cetáceos (Tabela VIII). Existe uma correlação significativa e positiva ( $p < 0,001$ ) entre tamanho da embarcação e golfinho-comum e uma correlação negativa com roazes. A profundidade da operação revelou uma suave correlação positiva significativa apenas com roazes ( $p < 0,04$ , Tabela VIII).

**Tabela VII.** Resultados do teste qui-quadrado (n=220). Todas as variáveis resposta estão relacionadas com interação/não interação de espécies marinhas protegidas com as embarcações em estudo.  $\chi^2$ , valor P e graus de liberdade foram utilizados para verificar se as variáveis explicativas (arte utilizada e área de pesca) têm algum efeito na variável resposta (interação/não interação das espécies com as embarcações nas áreas de pesca). DDE- *Delphinus delphis*, TTR- *Tursiops truncatus*, MBA- *Morus bassanus*, LSP- *Larus sp.*, PSP- *Puffinus sp.*, PCA- *Phalacrocorax carbo*, CDI- *Calonectris diomedea*, CCA- *Caretta caretta*, DCO- *Dermochelys coriacea*.

Variável resposta	Variável explicativa	$\chi^2$	Valor P	Grau de Liberdade
DDE	Arte utilizada	56.686	< 0.05	3
	Área de pesca	2.30	0.130	1
TTR	Arte utilizada	108.79	< 0.05	3
	Área de pesca	13.10	< 0.05	1
MBA	Arte utilizada	9.93	< 0.05	3
	Área de pesca	0.70	0.402	1
LSP	Arte utilizada	20.617	< 0.05	3
	Área de pesca	3.43	0.064	1
PSP	Arte utilizada	14.76	< 0.05	3
	Área de pesca	2.17	0.140	1
PCA	Arte utilizada	10547	< 0.05	3
	Área de pesca	1540	0.215	1
CDI	Arte utilizada	10046	< 0.05	3
	Área de pesca	0.001	0.971	1
CCA	Arte utilizada	18.46	0.104	3
	Área de pesca	3522	0.475	1
DCO	Arte utilizada	3424	0.754	3
	Área de pesca	1607	0.448	1

**Tabela VIII.** Resultados do GLM. Todas as variáveis resposta seguem uma distribuição binomial, relacionada com a interação dos animais com as embarcações nas suas áreas de pesca. Estimativas, erro padrão (SE) e valor de P foram utilizados para ver se as variáveis explicativas (profundidade e tamanho da embarcação) tinham algum efeito na variável resposta (interação/não interação de espécies marinhas protegidas com as embarcações nas suas áreas de pesca). DDE- *Delphinus delphis*, TTR- *Tursiops truncatus*, MBA- *Morus bassanus*, LSP- *Larus sp.*, PSP- *Puffinus sp.*, PCA- *Phalacrocorax carbo*, CDI- *Calonectris diomedea*, CCA- *Caretta caretta*, DCO- *Dermochelys coriacea*.

Variável resposta	Variável explicativa	Estimativa	SE	Valor P
DDE	Profundidade	-.004	0.004	0.363
	Tamanho embarcação	0.236	0.048	< 0.001
TTR	Profundidade	0.005	0.003	0.116
	Tamanho embarcação	-.0190	0.049	<0.001
MBA	Profundidade	0.008	0.003	0.040
	Tamanho embarcação	-.067	0.069	0.333
LSP	Profundidade	-.001	0.007	0.803
	Tamanho embarcação	0.048	0.066	0.468
PSP	Profundidade	0.005	0.006	0.399
	Tamanho embarcação	-.0157	0.143	0.271
PCA	Profundidade	-.0003	-.0781	0.435
	Tamanho embarcação	-.0042	0.041	0.303
CDI	Profundidade	-.0108	0.138	0.434
	Tamanho embarcação	0.337	1.145	0.252
CCA	Profundidade	-.0045	0.010	0.087
	Tamanho embarcação	0.045	0.051	0.381
DCO	Profundidade	-.0009	0.015	0.511
	Tamanho embarcação	0.093	0.080	0.243



### 3.1.1.4.3. Índices de mortalidade

No total, foram reportados 491 animais capturados acidentalmente em 2017, 58 % dos quais no sotavento e 42 % no barlavento (Tabela IX). Cetáceos (2 espécies), aves marinhas (5 espécies), e tartarugas marinhas (2 espécies) foram reportados como capturados acidentalmente em todas as artes de pesca amostradas. A arte com maior número de capturas acidentais foram as redes fixas (n = 350 animais), seguido do cerco (n=122), palangre (n= 11) e por último os covos e armadilhas (n= 8).

Os maiores valores de captura acidental foram reportados para duas espécies em particular, em primeiro lugar uma ave marinha, o alcatraz com 153 indivíduos, seguido de 114 golfinhos comuns. As redes fixas tiveram capturas acidentais para todos os grupos de animais (cetáceos, aves marinhas e tartarugas marinhas), especialmente roazes-corvineiros, gansos-patolas e corvos marinhos, *Phalacrocorax carbo*, e para estas espécies os maiores valores foram observados no sotavento. As tartarugas marinhas foram capturadas com redes ao longo de todo o Algarve. O cerco capturou acidentalmente maioritariamente golfinho comum e os maiores valores foram registados no barlavento.

**Tabela IX.** Número de animais capturados acidentalmente por arte de pesca no Algarve (B - Barlavento e S - Sotavento) em 2017 e o seu respetivo estado de conservação: DDE- *Delphinus delphis*, TTR- *Tursiops truncatus*, MBA- *Morus bassanus*, LSP- *Larus sp.*, PSP- *Puffinus sp.*, PCA- *Phalacrocorax carbo*, CDI- *Calonectris diomedea*, CCA- *Caretta caretta*, DCO- *Dermochelys coriacea*.; LC – least concern, V-vulnerable.

Espécie		Classificação IUCN		Número de animais capturado por arte de pesca								TOTAL		
				Palangre		Covos/Armadilhas		Cerco		Redes		B	S	Total
				B	S	B	S	B	S	B	S			
DDE	LC	0	-	2	0	60	34	13	3	75	37	112		
TTR	LC	1	-	0	2	1	1	18	37	20	40	60		
MBA	LC	5	-	1	0	0	0	58	89	64	89	153		
LSP	LC	3	-	1	0	4	8	0	0	8	8	16		
PSP	LC	0	-	0	0	0	0	0	2	0	2	2		
PCA	LC	0	-	0	0	0	0	8	75	8	75	83		
CDI	LC	1	-	0	0	0	0	0	0	1	0	1		
CCA	V	1	-	1	0	5	7	21	21	28	28	56		
DCO	V	0	-	0	1	1	1	3	2	4	4	8		
TOTAL		11	-	5	3	71	51	121	229	208	283			
		11		8		122		350		491				

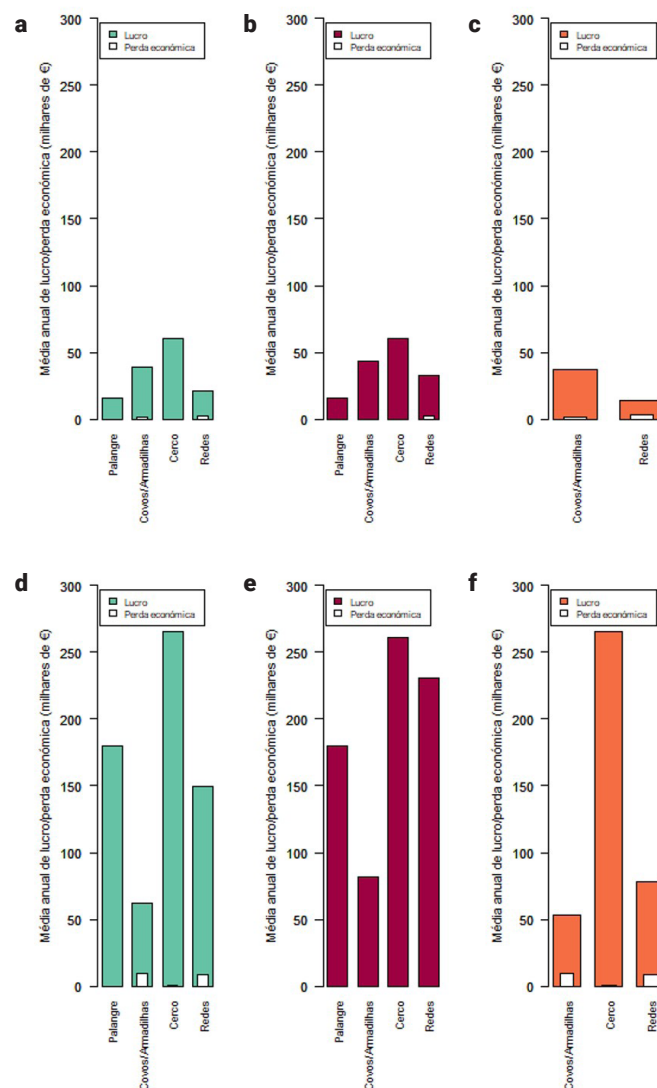
### 3.1.1.5. Estimativas de receita e perdas económicas causadas por interação

Uma comparação entre receita (venda em lota) e perda económica por interação (captura acidental ou depredação) é apresentada na Figura 19.

Um total de 139 mestres (63% do total inquirido) responderam à questão referente à média anual de receita ou despesas extra devido à interação com espécies marinhas protegidas, 98 foram barcos locais e 41 barcos costeiros.

Dos barcos locais, 77 foram barcos a operar redes fixas (29 no barlavento e 48 no sotavento), 14 barcos operam covos e armadilhas (5 no barlavento e 9 no sotavento), 5 barcos eram de palangre (todos do barlavento), e apenas 1 cercadora (costeira) do barlavento respondeu a esta pergunta. No que diz respeito à frota costeira, 18

operam cerco (9 no barlavento e 9 no sotavento), 15 eram barcos a utilizar redes fixas (7 no barlavento e 8 no sotavento), 7 usavam covos e armadilhas (2 no barlavento e 5 no sotavento), e apenas uma operava longlines no barlavento. Em média, e como era de esperar, a frota local tem um menor rendimento comparado com a frota costeira. Para todo o Algarve, a frota local tem uma média de receita de 23 967±2 155€. As embarcações locais do barlavento têm uma média de receita quase em dobro comparado com os pescadores locais do sotavento, 32 561±3 733€ e 17 786±2 243€, respetivamente. As artes locais em média mais rentáveis por ordem decrescente foram o cerco (60 000 €), covos e armadilhas (39 214±6 587€), as redes fixas (21 371±2 270€) e palangre (15 700±4 845€; Figura 19a). Quando discriminamos por áreas, (Figura 19b e c), médias de receita anual para a frota local por arte em ordem decrescente de importância são 60 000 € para o cerco no barlavento; 43 400±11 617€ e 36 889±838 € para covos e armadilhas para o barlavento e sotavento respetivamente; para as redes fixas, 33 234±4 509€ e 14204±1 775€ para o barlavento e sotavento respetivamente; e para o palangre 15 700±4 845€ no barlavento.



**Figura 19.** Barplots com as médias de receitas e perdas económicas devido a interação com espécies marinhas protegidas (cetáceos, aves marinhas e tartarugas marinhas) em milhares de euros por segmento de frota (local e costeira): 1. Frota local: a) Algarve; b) Barlavento e c) Sotavento e 2. frota costeira: d) Algarve; e) Barlavento; f) sotavento.

A frota costeira, para todo o Algarve a média de receita anual por embarcação de pesca é de cerca de 186 378€±23 231€. Os pescadores no barlavento reportaram médias anuais de receita de 226 895±31 116€, enquanto no sotavento a média é de 149 341±3 3124€. Quanto à rentabilidade por arte de pesca, mais uma vez por ordem decrescente, para todo o Algarve desta-se em primeiro lugar a frota do cerco, com uma média de receita anual por embarcação na ordem dos 265 722±36 061€, seguido do palangre com 180 000€, redes fixas com 149 733±32 794€, e por último os covos e armadilhas com 61 786±21 370€; Figura 19d. Por área (Figura 19e, f), as receitas anuais são equivalentes para o cerco (261 111±47 241€ e 265 333±59 916€, respetivamente para o barlavento e sotavento); 180000€ para o palangre e só no barlavento; para as redes fixas existe uma grande diferença entre barlavento e sotavento com os valores respetivos na ordem dos 231 000±52 459€ e 78 625±20 522; e finalmente para os covos e armadilhas o barlavento tem receita média superior (82 000±3 000€) comparado com o sotavento (53 700±30 015€).

No geral, a pescaria de cerco destaca-se por ser “a mais rentável” com as maiores receitas médias reportadas por embarcação de pesca para ambos os segmentos de frota e todo o Algarve. Os covos e armadilhas são a segunda arte “mais rentável” para a frota local, enquanto que para a frota costeira destaca-se o palangre como segunda arte “mais rentável”. Pode-se também dizer que para ambos os segmentos de frota, as receitas são em média significativamente superiores no barlavento para quase todas as artes menos o cerco em que a receita é semelhante entre sotavento e barlavento.

No que diz respeito às perdas económicas por interação com espécies marinhas protegidas, como indicam os “barplots” da Figura 19, na frota local, apenas foram reportados gastos económicos para as redes fixas na ordem dos 7,3 % comparado com o valor de receita. Por sua vez no sotavento, para a frota local, foram reportados gastos extra para as redes fixas e covos e armadilhas na ordem dos 21% e 3,4% da receita anual respetivamente. Para a frota costeira, gastos económicos foram apenas reportados para os barcos a operar no sotavento. Aqui, as perdas económicas foram na ordem dos 18,6 % da receita anual para os covos e armadilhas, seguido das redes fixas e cerco com perdas de 11,2 % e 0,2 % respetivamente.

As perdas económicas nas redes fixas em todo o Algarve, para ambos os segmentos de frota estão diretamente relacionados com danos causados pela depredação (danos nas redes e pescado) de roazes-corvineiros. No cerco as pequenas perdas estão associadas a danos nas redes nas capturas ocasionais de golfinho comum. Os pescadores a operar covos e armadilhas indicaram que as suas perdas económicas se devem acima de tudo por interação com outras artes de pesca que não a sua.

### 3.1.2. Observações a bordo, logbooks e declarações voluntárias

Um resumo do esforço de observação com observadores a bordo, entradas de logbooks e declarações voluntárias por pescadores em artes de redes de fixas, são apresentadas na Tabela X. Estes resultados dizem respeito a todos os embarques durante o projeto, mesmo durante os ensaios de mitigação. Esta informação foi muito importante para detetar índices de captura acidental por tipos de malhagem diferentes tendo em conta a espécie de peixe alvo, o que com os inquéritos não foi possível.

Assim, é possível observar que as capturas acidentais de todos os grupos (cetáceos, aves marinhas e tartarugas marinhas) foram apenas observados ou declarados voluntariamente pelos pescadores na malhagem que tem como alvo o tamboril (220 mm), *Lophius piscatorius*. Este índice de captura accidental na arte ao tamboril está diretamente relacionado com o tempo de calagem (permanência da arte no mar), tempo esse que é muito superior quando comparado com a malhagem de 55 mm, 60 mm, 80 mm, 120 mm numa ordem de 39, 16, 5 e 2 vezes mais, respetivamente. Ao todo, de 2018-2021 foi observada ou declarada voluntariamente a captura accidental de 1 golfinho-comum, 3 roazes-corvineiros, 2 bôtos, 2 golfinhos-riscados, 2 tartarugas-comuns, 1 gaivota e 1 pardela, todos na arte do tamboril. Os índices de captura por lance de pesca (número de indivíduos a dividir pelo número total de lances observados) estão também apresentados na Tabela X.

**Tabela X.** Tabela resumo do esforço de observação, entradas de logbooks e declarações voluntárias por tipo de malhagem de redes fixas tendo em conta o esforço de pesca (nº de lances), descargas em lota (kg), captura por unidade de esforço (kg/hora), tempo de calagem (hora), profundidade, nº de capturas acidentais por espécie marinha protegida e índice de captura (nº de animais por lance). DD - *Delphinus delphis*; TT - *Tursiops truncatus*; PP - *Phocoena phocoena*; SC - *Stenella coeruleoalba*; CC - *Caretta caretta*; LSP - *Larus sp.*; PSP - *Puffinus sp.*

Tamanho do malha (mm)	Espécie-alvo	N lances	Desc. (kg)	Tempo de calagem (h)	CPUE (kg/h)	Comp. da rede (km)	Prof. (m)	Tipo de Monit.	Captura accidental Nº	Captura accidental Espécie	Índice de captura accidental
55	<i>Mullus surmuletus</i>	50	28,2 ± 24,1	2,3 ± 6,0	22,8 ± 20,3	2,2 ± 0,0	22,5 ± 2,5	Logbook	-	-	-
60	<i>Mullus surmuletus</i>	280	60,7 ± 42,7	4,8 ± 1,0	12,4 ± 7,6	4,8 ± 0,0	24,1 ± 8,3	Logbook	-	-	-
80	<i>Merluccius merluccius</i> , <i>Microchirus variegatus</i>	140	175,4 ± 118,1	16,6 ± 6,8	11,7 ± 7,5	8,1 ± 2,3	93,2 ± 53,1	Obs., Logbook	-	-	-
120	<i>Solea solea</i> , <i>Sepia officinalis</i>	115	46,3 ± 47,2	34,3 ± 17,3	1,5 ± 1,7	3,6 ± 2,0	20,8 ± 22,4	Obs., Logbook	-	-	-
220	<i>Lophius piscatorius</i>	68	107,5 ± 63,2	78,5 ± 27,3	1,7 ± 2,1	8,1 ± 2,5	117,7 ± 44,2	Obs.	1	DD	0,015
									1	TT	0,015
									2	CC	0,029
								Declaração voluntária	1	LSP	0,015
									2	SC	0,029
									2	PP	0,029
									2	TT	0,029
									1	PSP	0,015

## 3.2. MITIGAÇÃO (AÇÃO A4)

### 3.2.1 Redes

Desde o início de 2019 até março de 2021 foram monitorizados um total de 559 eventos de pesca em redes de emalhar, sendo que destes 77 foram para ensaios a usar o DiD (25 dias de mar/lances com controlo e 52 dias de mar/lances com alarmes) e 482 foram para ensaios com DDD 03N (228 dias de mar/lances controlo e 254 dias de mar/lances com alarmes).





**Figura 20.** Captura accidental de golfinho comum e tartaruga-comum em redes de emalhar

### 3.2.1.1. Dolphin interactive Deterrent - DiD

Os DiD foram utilizados na rede de emalhar com malhagem de 80mm (Figura 21), que tem como espécie-alvo a pescada e a azevia. Entre os tratamentos observa-se uma diferença significativa na interação (Chi-quadrado;

$P < 0,001$ ) e presença (Chi-quadrado;  $P < 0,001$ )

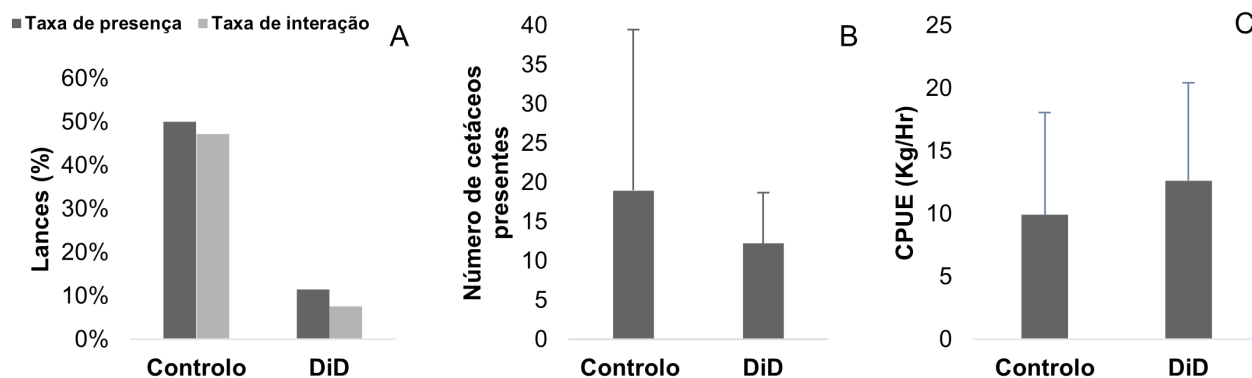
como se pode ver pela Figura 22A. Os roazes-corvineiros foram a única espécie marinha protegida a interagir, danificando a captura (peixe danificado e não vendável) e/ou fazendo danos nas artes (buracos nas redes). Quanto a indivíduos presentes perto da rede aquando da alagem, nota-se um maior número para o tratamento de controlo em relação ao tratamento com DiD, mas esta diferença não foi significativa (Mann-Whitney Rank Sum Test;  $P = 0,793$ ) (Figura 22B). Sempre que foram avistados cetáceos na proximidade das artes ou embarcação, estes eram na grande maioria da espécie roaz-corvineiro (em apenas uma das viagens foi observado o golfinho-comum).



**Figura 21.** Pescador a lançar os alarmes acústicos durante a largada das redes de emalhar

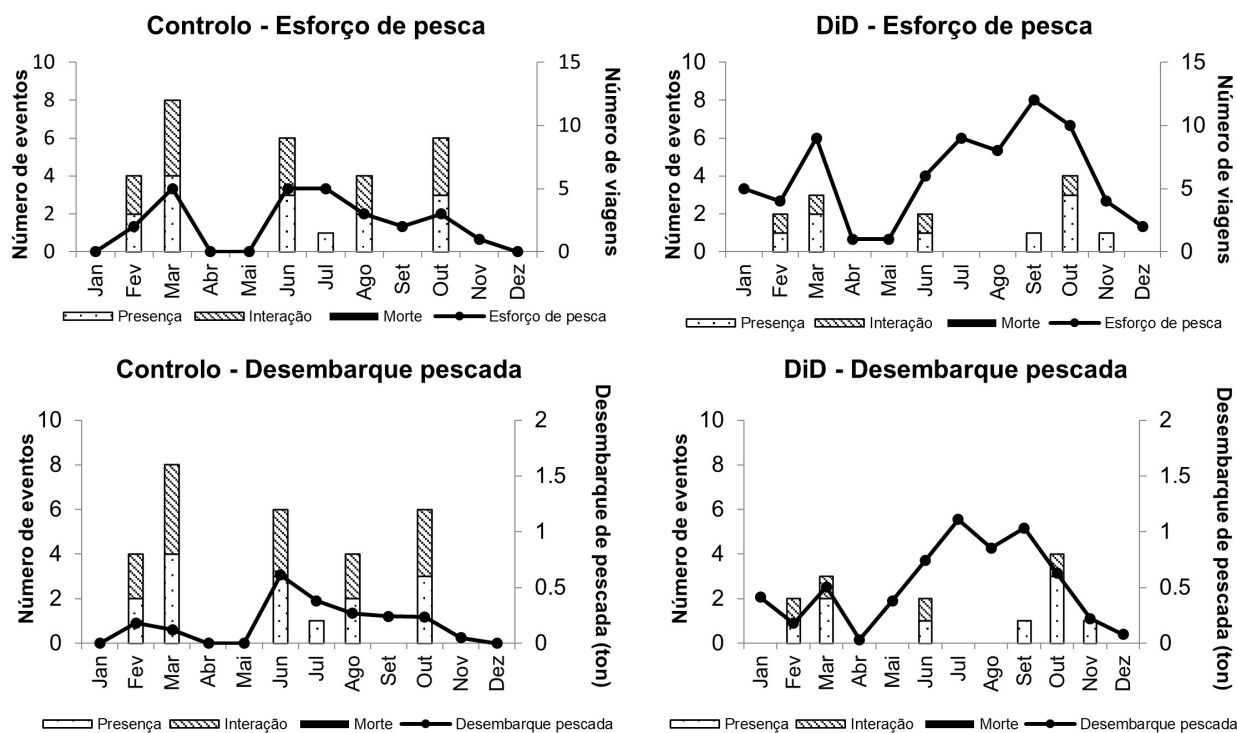


O CPUE apesar de ser ligeiramente superior para o tratamento com alarmes DiD (Figura 22C), esta diferença não mostrou ser significativa (Mann-Whitney Rank Sum Test;  $P = 0,613$ ).



**Figura 22.** A – Percentagem de lances com interação e presença de cetáceos para cada tratamento; B - Número de cetáceos presentes em cada tratamento; C – Valores médios de CPUE obtidos para o tratamento de controlo e com alarmes DiD. CPUE (Capturas (kg) / tempo de calagem (h)).

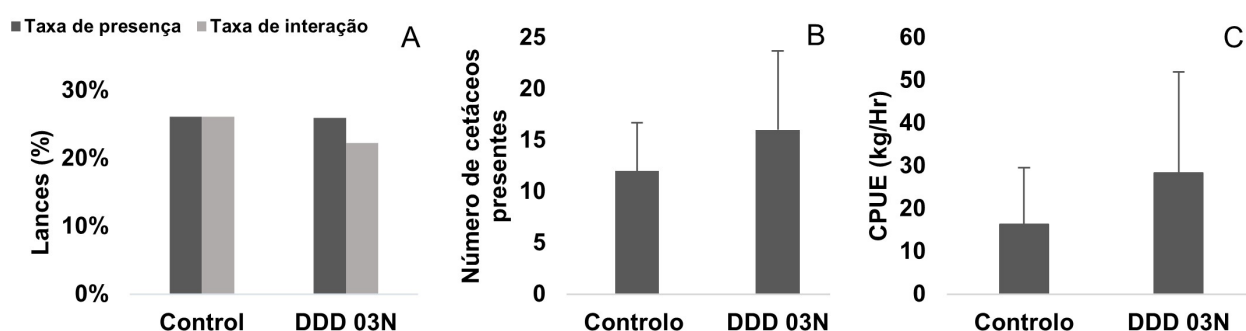
Na Figura 23 observa-se que a presença de golfinhos, maioritariamente de roaz corvineiro, é registada ao longo de todo o ano, não estando diretamente associadas nem ao esforço de pesca, nem ao desembarque da espécie alvo (pescada). No entanto, é evidente um número superior de presenças e interações nos lances controlo comparado com lances em que se utilizou DiD's. Não foram registadas capturas acidentais e mortalidade de cetáceos.



**Figura 23.** Padrões mensais de esforço de pesca (número de viagens) e desembarque de pescada (linha) para lances controlo e usando DiD na rede de emalhar de 80mm. As barras indicam o número de lances observados (eventos) apenas com presença de golfinhos, lances com interação (com depredação de captura e/ou danos nas redes e/ou captura accidental), e lances com morte associada.

### 3.2.1.2. Dolphin Deterrent Device - DDD

Os DDD 03N foram utilizados nas redes de emalhar com malhagens de 55, 60 e 80mm. As redes de malhagem de 55 e 60, têm como espécie alvo o salmonete e a pescada ou azevia, respetivamente. Os DDD foram também aplicados na rede de tresmalho com malhagem de 120mm que tem como espécie-alvo o choco e o linguado. Na rede de emalhar com malhagem de 55mm não há diferença entre a interação (Chi-square;  $P=0,989$ ) e a presença (Chi-quadrado;  $P=0,756$ ) de cetáceos nos dois tratamentos (tanto lances controlo como lances com alarmes), como se observa na Figura 24A. Quanto à presença de cetáceos, apenas foi observado o roaz-corvineiro e em maior número no tratamento com DDD 03N comparando com o controlo (Figura 24B), não sendo, no entanto, significativo (t-test, one-tailed;  $P=0,164$ ). O CPUE é notoriamente superior para o tratamento com os DDD 03N (Figura 24C), no entanto não o suficiente para ser significativo (Mann-Whitney Sum Test;  $P=0,090$ ).



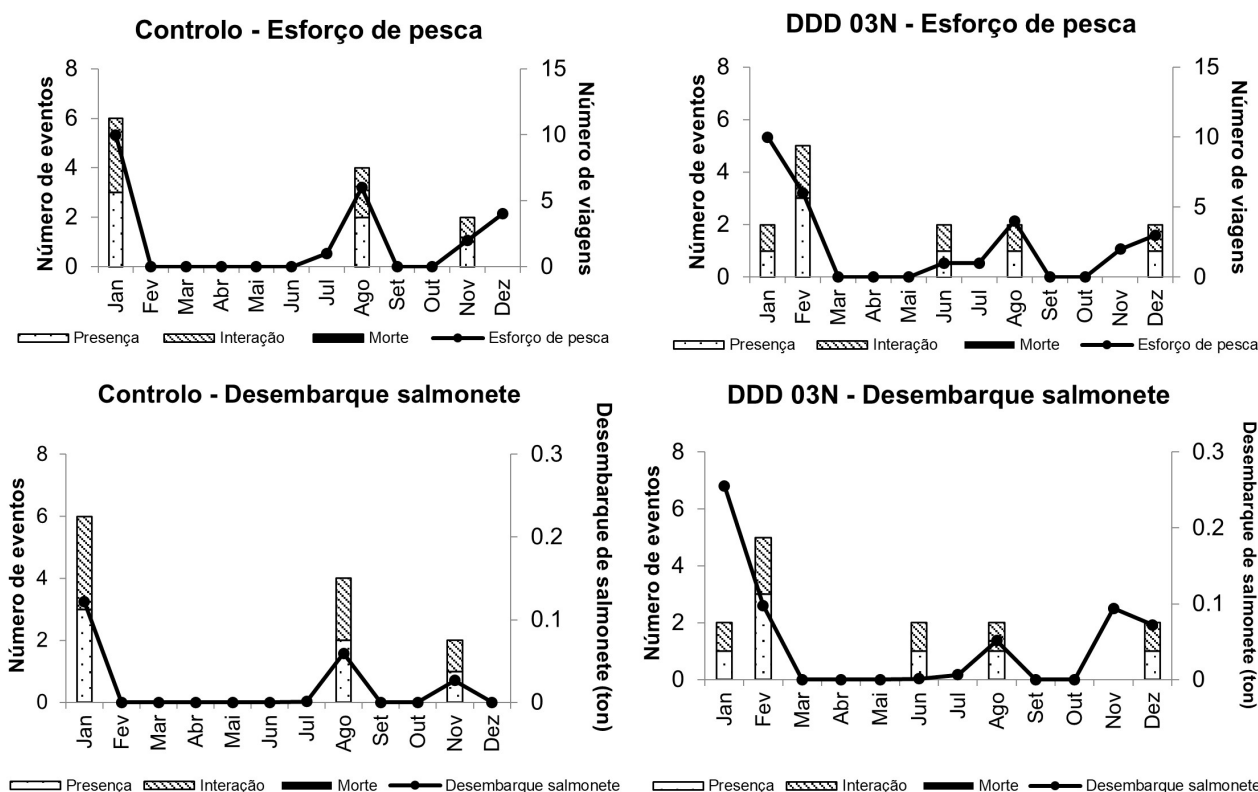
**Figura 24.** A – Percentagem de lances com interação e presença de cetáceos para cada tratamento; B - Número de cetáceos presentes em cada tratamento; C – Valores médios de CPUE obtidos para o tratamento de controlo e com alarmes DDD 03N. CPUE (Capturas (kg) / tempo de calagem (h)).

Na Figura 25 observa-se que a presença de golfinhos, maioritariamente de roaz-corvineiro, é registada ao longo de todo o ano, existindo uma relação direta com o esforço de pesca da arte, que é uma arte muito sazonal e que opera mais nos meses de inverno. Não existem muitas diferenças entre lances controlo e lances a utilizar alarmes. Não foram registadas capturas acidentais e mortalidade de cetáceos.

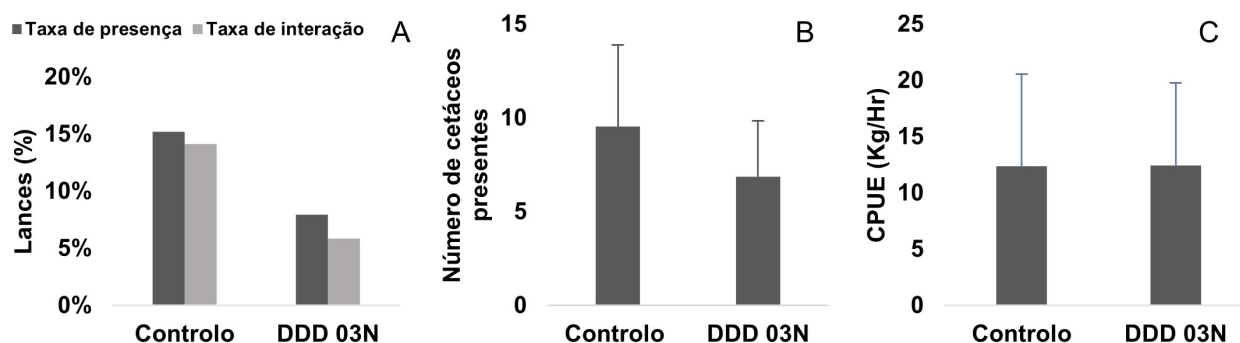
Na rede de emalhar com malhagem de 60mm nota-se uma diferença entre a interação (Chi-quadrado;  $P=0,036$ ) e a presença (Chi-quadrado;  $P=0,097$ ) de cetáceos nos dois tratamentos, como se observa na Figura 26A, não sendo, no entanto, a presença significativa. Quanto aos cetáceos presentes, mais uma vez a única espécie observada foi o roaz-corvineiro e em maior número no tratamento de controlo comparando com o de DDD 03N (Figura 26B), sendo a diferença suficientemente grande para ser significativa (t-test, one-tailed;  $P=0,0368$ ).

No CPUE dos dois tratamentos não se faz notar grande diferença (Figura 26C), como se atesta pela análise estatística (Mann-Whitney Sum Test;  $P=0,889$ ).

Na figura 27 observa-se mais uma vez que a presença de golfinhos, maioritariamente de roaz-corvineiro, é registada ao longo de todo o ano, existindo uma relação direta com o esforço de pesca da arte. Apesar do alvo da pescaria ser o mesmo que na pescaria a utilizar a malhagem de 60 mm, o salmonete, aqui é evidente que nos lances controlo, as interações e presenças de golfinhos são muito mais frequentes. Não foram registadas capturas acidentais e mortalidade de cetáceos.

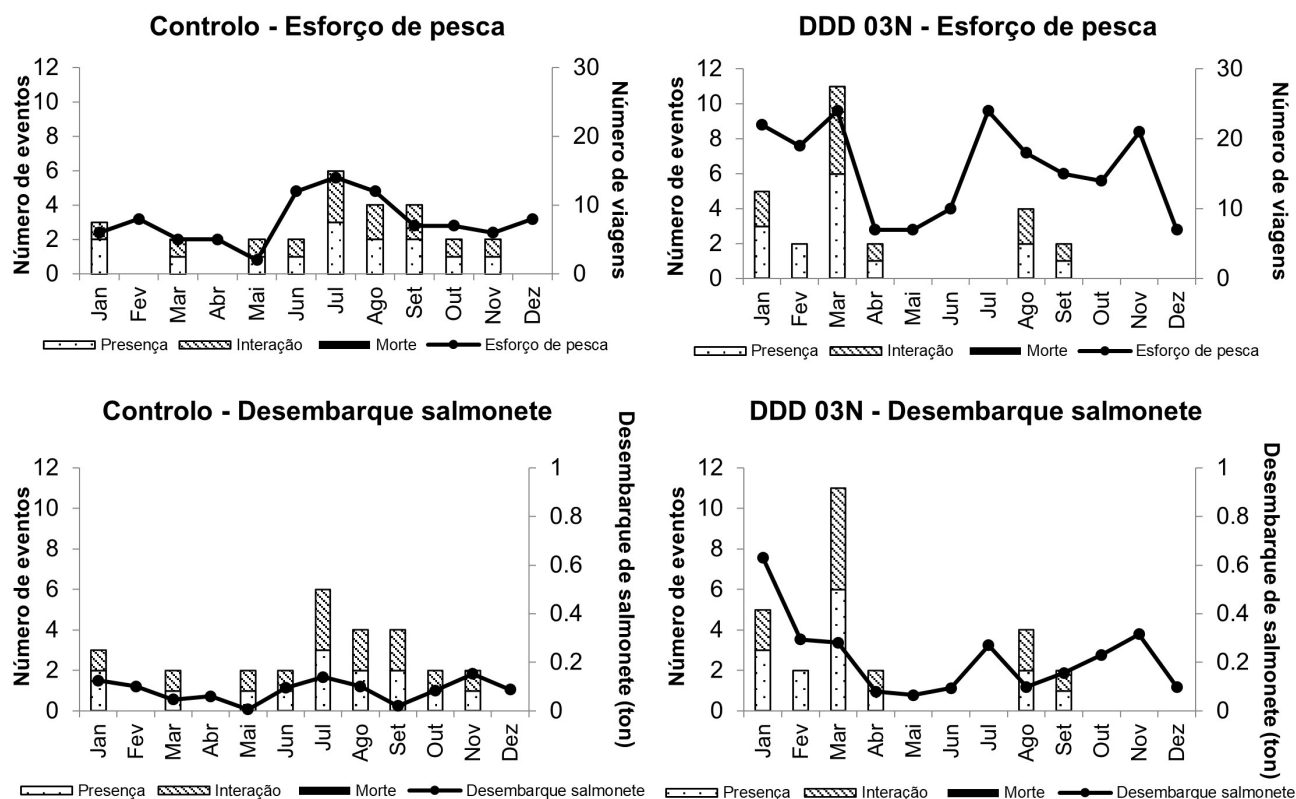


**Figura 25.** Padrões mensais de esforço de pesca (número de viagens) e desembarque de pescada (linha) para lances controlo e usando DDD 03N na rede de emalhar de 55mm. As barras indicam o número de lances observados (eventos) apenas com presença de golfinhos, lances com interação (com depredação de captura e/ou danos nas redes e/ou captura accidental), e lances com morte associada.

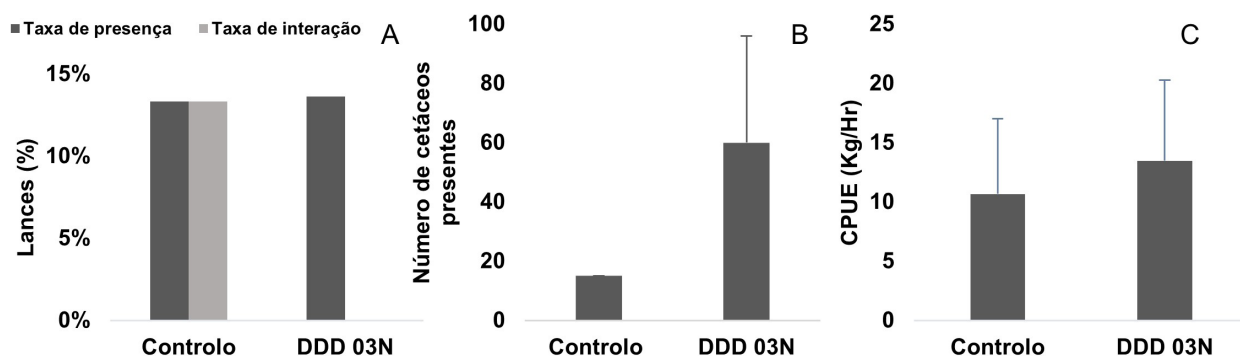


**Figura 26.** A – Percentagem de lances com interação e presença de cetáceos para cada tratamento; B - Número de cetáceos presentes em cada tratamento; C – Valores médios de CPUE obtidos para o tratamento de controlo e com alarmes DDD 03N. CPUE (Capturas (kg) / tempo de calagem (h)).

Na rede de emalhar com malhagem de 80mm não há qualquer diferença da presença para os dois tratamentos (Fisher Exact test;  $P=1,000$ ). Na interação com cetáceos, o tratamento de controlo é de 13% e o de DDD 03N é de 0%, no entanto não se observa uma diferença significativa entre os tratamentos (Fisher Exact test;  $P=0,128$ ) (Figura 28A). Quanto aos cetáceos presentes, apenas temos o número para quatro avistamentos (um no tratamento de controlo e três no de DDD 03N) não nos possibilitando fazer uma comparação entre tratamentos (Figura 28B). No entanto, salienta-se que no tratamento de controlo foram avistados apenas indivíduos da espécie roaz-corvineiro e no de DDD 03N da espécie golfinho-comum.



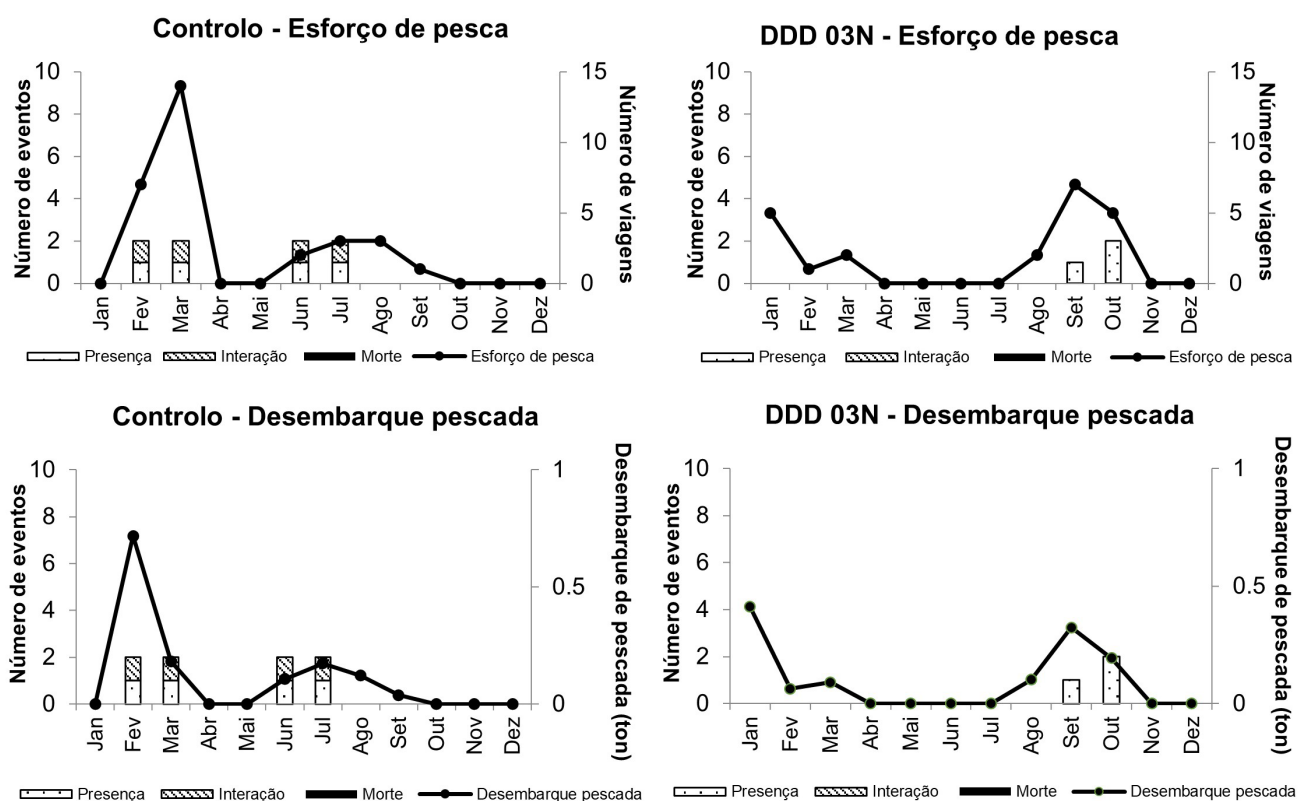
**Figura 27.** Padrões mensais de esforço de pesca e desembarque de pescada (linha) para lances controlo ou usando DDD 03N na rede de emalhar de 60mm. As barras indicam o número de lances observados (eventos) apenas com presença de golfinhos, lances com interação (com depredação de captura e/ou danos nas redes e/ou captura accidental), e lances com morte associada.



**Figura 28.** A – Percentagem de lances com interação e presença de cetáceos para cada tratamento; B - Valores médios de CPUE obtidos para o tratamento de controlo e com alarmes DDD 03N. CPUE (Capturas (kg) / tempo de calagem (h)).

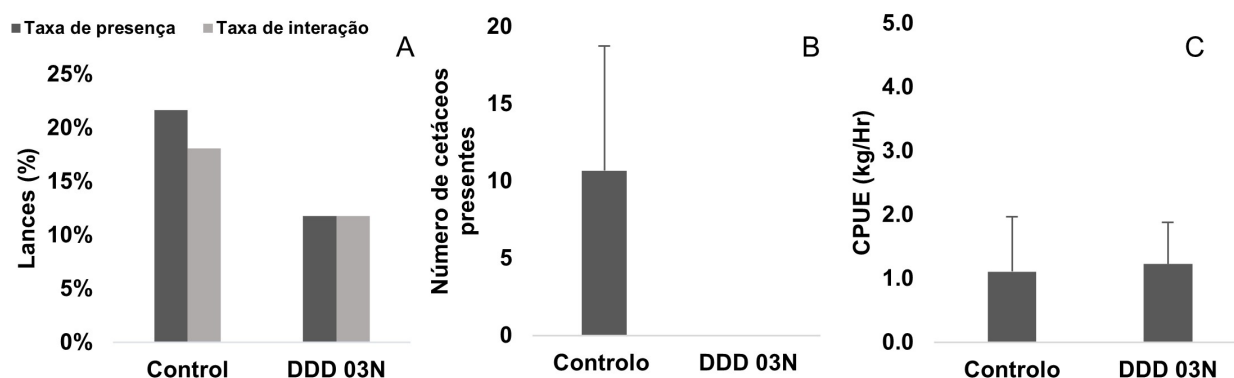
O CPUE mostra ser superior para o tratamento de DDD 03N (Figura 28C), todavia não é estatisticamente significativo (Mann-Whitney Rank Sum Test;  $P=0,127$ ).

Na Figura 29 observa-se mais uma vez que a presença de golfinhos, maioritariamente de roaz-corvineiro, é registada ao longo de todo o ano, existindo uma relação direta com o esforço de pesca da arte. É de salientar que estes resultados dizem apenas respeito a 6 meses de observações e por isso é prematuro tirar para já muitas conclusões. É, no entanto, notório que as interações até à data, só aconteceram nos lances controlo. Não foram registadas capturas accidentais e mortalidade de cetáceos.



**Figura 29.** Padrões mensais de esforço de pesca e desembarque de pescada (linha) para lances controlo ou usando DDD 03N na rede de emalhar de 80mm. As barras indicam o número de lances observados (eventos) apenas com presença de golfinhos, lances com interação (com depredação de captura e/ou danos nas redes e/ou captura accidental), e lances com morte associada.

Na rede de tresmalho com malhagem de 120mm, a presença e a interação são superiores para o tratamento de controlo comparando com o tratamento de DDD 03N (Figura 30A), não sendo estatisticamente significativo (Fisher Exact Test;  $P=0,512$  e  $P=0,730$ , respetivamente). Quanto aos cetáceos presentes, apenas temos números para avistamentos ocorridos em lances de controlo não nos possibilitando fazer uma comparação entre tratamentos (Figura 30B). No entanto, salienta-se que no tratamento de controlo foram avistados apenas indivíduos da espécie roaz-corvineiro.

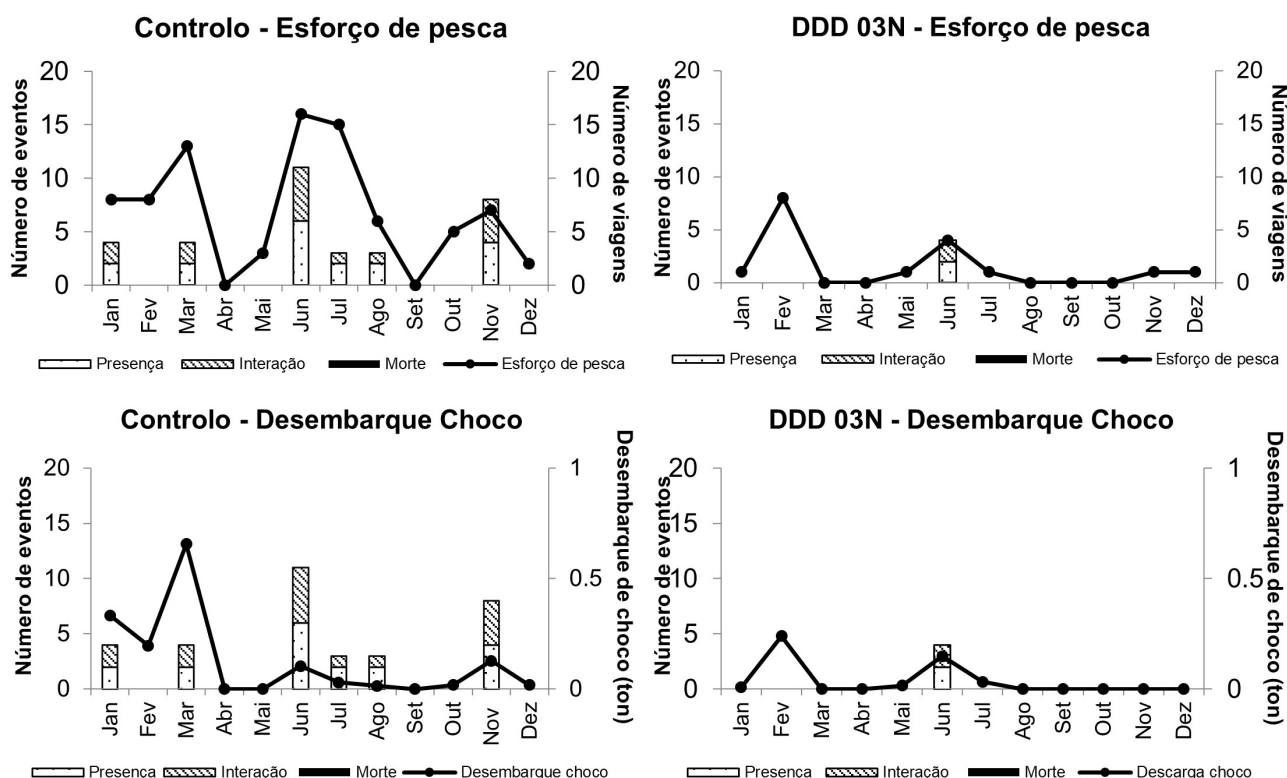


**Figura 30.** A – Percentagem de lances com interação e presença de cetáceos para cada tratamento; B - Valores médios de CPUE obtidos para o tratamento de controlo e com alarmes DDD 03N. CPUE (Capturas (kg) / tempo de calagem



No CPUE dos dois tratamentos não se faz notar grande diferença (Figura 30C), como se constata pela análise estatística (Mann-Whitney Rank Sum Test;  $P=0,189$ ).

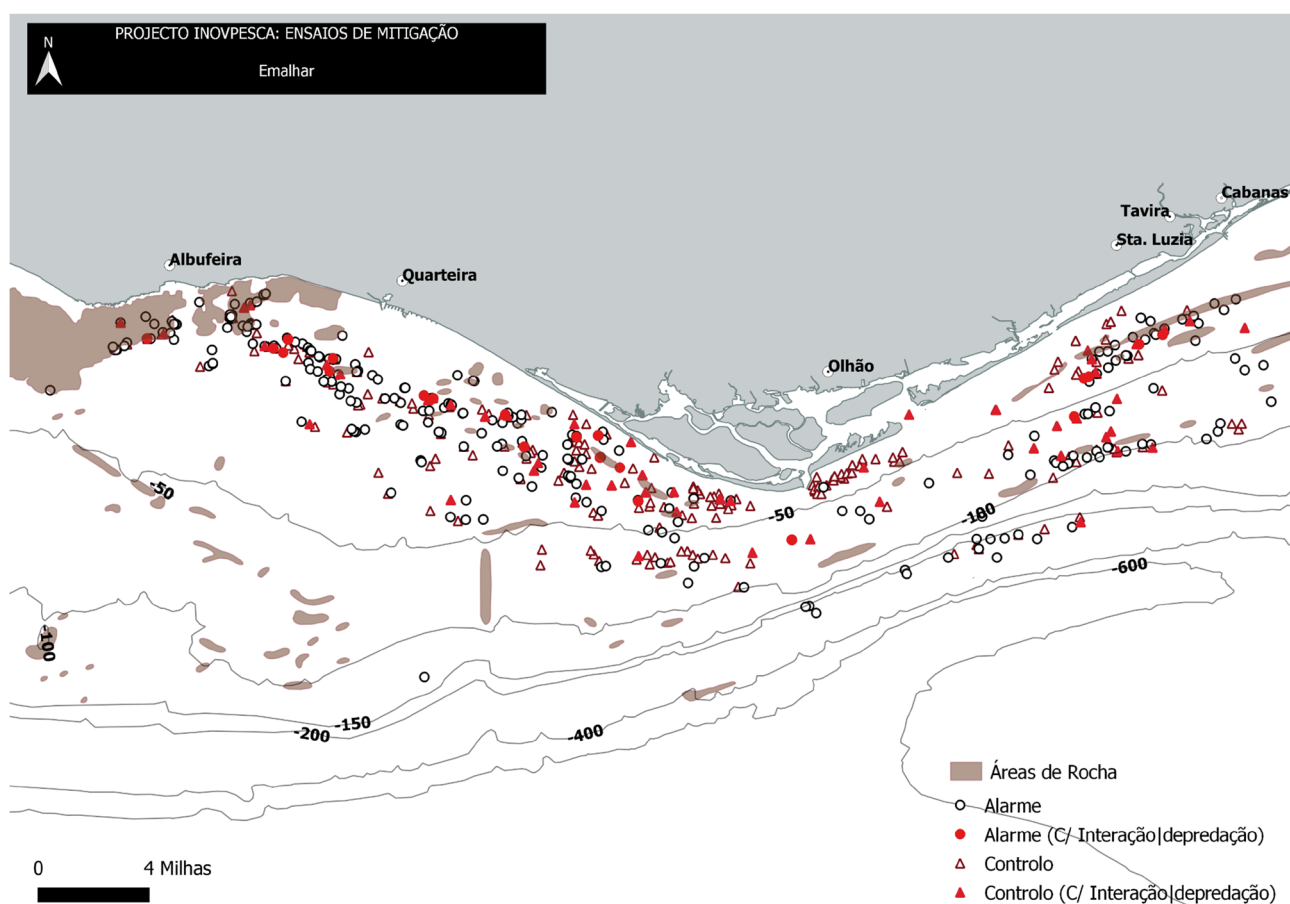
Na figura 31 observa-se que a presença de golfinhos, maioritariamente de roaz-corvineiro, é registada ao longo de todo o ano, existindo uma relação direta com o esforço de pesca da arte. O número de lances controlo é desproporcional em relação ao número de lances a utilizar alarmes, sendo muito superior. No entanto, nos lances a utilizar alarme, nota-se que a presença e interação é muito inferior aos lances controlo para os mesmos meses. Não foram registadas capturas acidentais e mortalidade de cetáceos.



**Figura 31.** Padrões mensais de esforço de pesca e desembarque de pescada (linha) para lances controlo ou usando DDD 03N na rede de tresmalho de 120mm. As barras indicam o número de lances observados (eventos) apenas com presença de golfinhos, lances com interação (com depredação de captura e/ou danos nas redes e/ou captura accidental), e lances com morte associada

### 3.2.2. CERCO

Entre o período de 2018 e 2020 foram monitorizados um total de 216 eventos de pesca em cerco, sendo que destes, 127 (dias de mar/lances) foram com controlo e 77 (dias de mar/lances) foram com alarmes (Figura 33). Relativamente à interação e à presença de cetáceos, não se verificaram diferenças estatisticamente diferentes (Chi-Quadrado;  $P=1,000$ ). Quanto à interação, observou-se apenas no tratamento de controlo (Figura 34A). No que diz respeito à presença de cetáceos durante a operação de pesca, observou-se que a taxa de presença, em ambos os tratamentos, foi muito semelhante (22% no controlo e 21% com alarme). A interação refere-se aquando de uma captura accidental de cetáceos durante a largada da rede, já a presença diz respeito à observação de cetáceos nas proximidades da arte durante a operação de pesca.



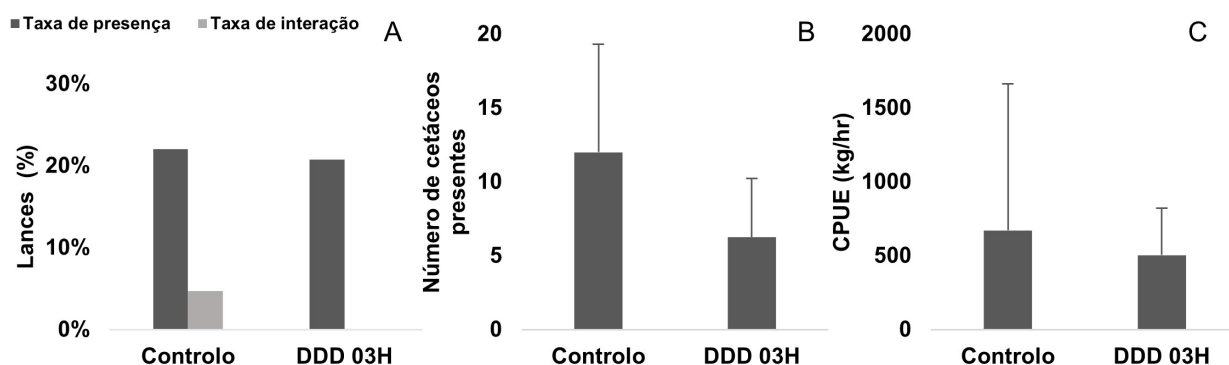
**Figura 32.** Mapa com lances controlo e lances com alarmes e respetivos lances com interação (depredação) da pesca de redes de emalhar com cetáceos.

Em relação ao número de indivíduos presentes perto da rede, durante a alagem, verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos (Mann-Whitney Rank Sum Test;  $P = 0,005$ ). Como se pode observar na Figura 34B, existe um maior número de cetáceos presentes para o tratamento de controlo em comparação com o tratamento com alarmes DDD 03H. As espécies observadas foram o golfinho-comum e o roaz-corvineiro. No tratamento dos dados de CPUE, foram apenas utilizados os lances com espécie alvo de sardinha, pois é a espécie pelágica favorita na dieta do golfinho-comum (Marçalo et al. 2018) e que condiciona maioritariamente as interações com o cerco (Marçalo et al. 2015).

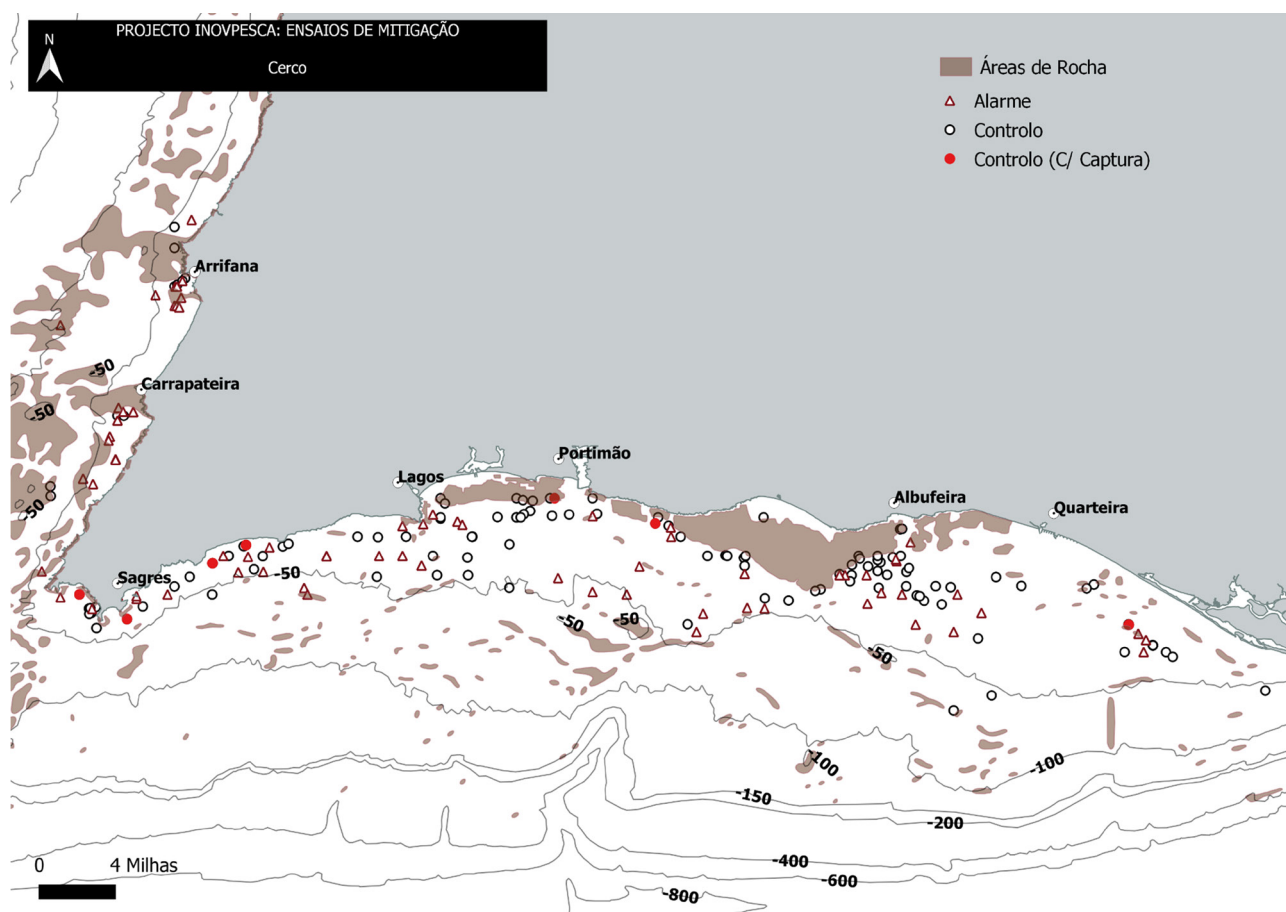
**Figura 33.** Pescador a preparar o alarme acústico para ser largado na rede de cerco



Não se observaram diferenças significativas entres os tratamentos (Rank Sum Test;  $P = 0,906$ ), verificando-se um valor ligeiramente superior (Figura 34C).



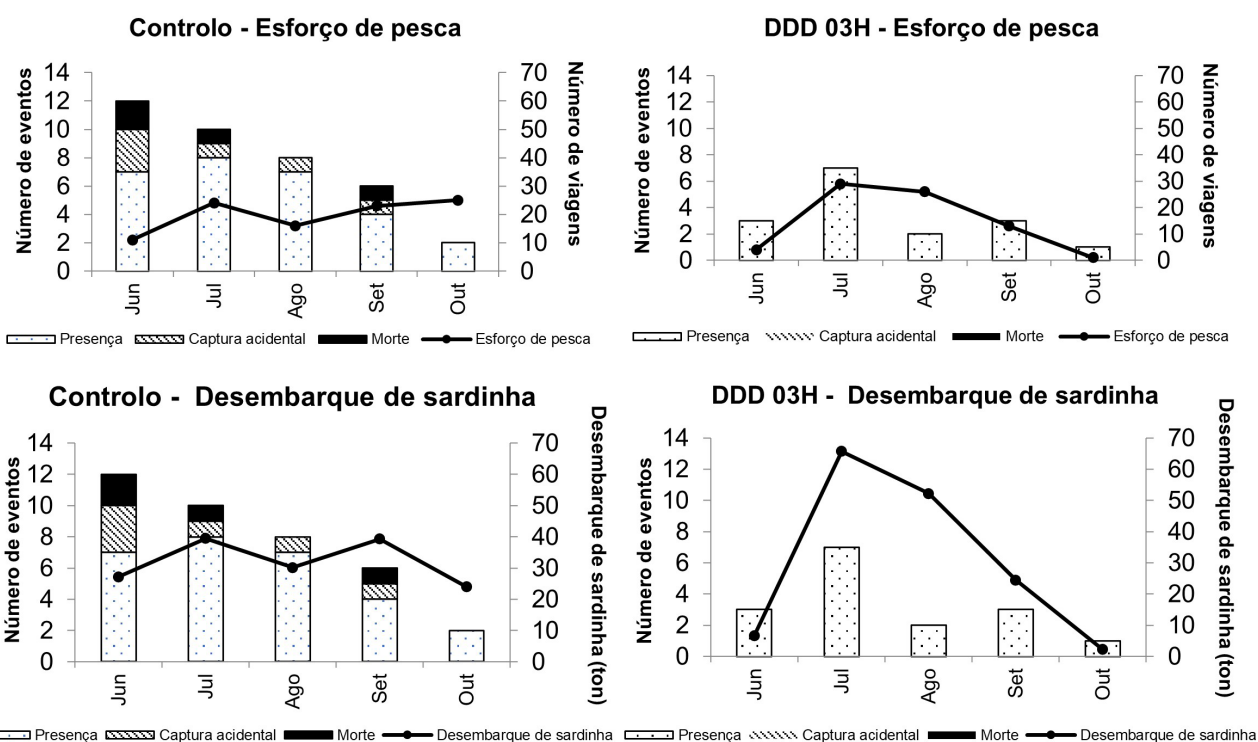
**Figura 34.** A – Percentagem de lances com interação e presença de cetáceos para cada tratamento; B - Número de cetáceos presentes em cada tratamento; C – Valores médios de CPUE obtidos para o tratamento de controlo e com alarmes DDD 03H. CPUE (Capturas (kg) / tempo de calagem (h)).



**Figura 35.** Mapa com lances controlo e lances com alarmes e respetivos lances com interação (captura accidental) entre a pescaria de cerco e cetáceos.

Na Figura 36 está patente que a presença de golfinhos, principalmente o golfinho-comum, é registada em todos os meses de observação (Junho a Outubro), existindo uma relação direta com o esforço de pesca da arte. A captura accidental e mortalidade foram apenas registadas em lances controlo entre Junho e Setembro, meses que tiveram maior esforço de pesca. Os eventos com morte associada são raros mas foram observados nos meses de Junho, Julho e Setembro. Ao todo houve 6 lances com captura accidental em que se registou a captura

de 22 golfinhos-comum, dos quais 4 morreram, sendo por isso a sobrevivência associada na ordem dos 77 %. Tendo em conta o índice de captura accidental e mortalidade associados, este é de 0,17 e 0,03 golfinhos por lance de pesca observado.



**Figura 36.** Padrões mensais de esforço de pesca e desembarque de sardinha (linha) para lances controlo ou usando alarme. As barras indicam o número de lances observados (eventos) com golfinhos presentes (sem captura accidental), lances com captura accidental (com ou sem morte associada), e lances com morte associada. A mortalidade foi apenas registada para golfinho comum, *Delphinus delphis*.

### 3.3.3. Custo dos alarmes

A colocação dos alarmes nas redes das diferentes pescarias terá custos que são apresentados na Tabela XI. Tendo em conta os valores associados a perdas económicas por ano por depredação de roazes corvineiros e a frota local e costeira a operar redes fixas a operar no sotavento, que é na ordem respetivamente de 21 % (~2800 euros) e 11 % (~8650 euros) dos ganhos anuais, como foi apresentado no ponto 3.1.1.5. (Estimativas de receita e perdas económicas causadas por interação), prevê-se que a utilização dos alarmes seja acima de tudo vantajosa na frota costeira, tendo em conta o valor da sua utilização por km de rede. Já para o cerco, em que se utiliza apenas um alarme por embarcação, o benefício da sua utilização por redução das capturas accidentais de golfinhos é de um grande valor para a conservação, sem grandes impacto económico para o pescador.

**Tabela XI.** Estimativa de custos em relação ao uso de alarmes

Arte de pesca	Modelo	Custo Unitário*	Nº de alarmes	Custo final	Melhorias associadas
Redes fixas	DDD 03N	250,0 a 303,0€	3 por km de rede	~750,0 a 900,0 € por km de rede	Diminuição de depredação
	DiD	328,5 a 397,0€	2 por km de rede	~657,0 a 796,0 € km de rede	
Cerco	DDD 03H	250,0 a 303,0€	1 por rede	303,0€ por rede	Diminuição de captura accidental

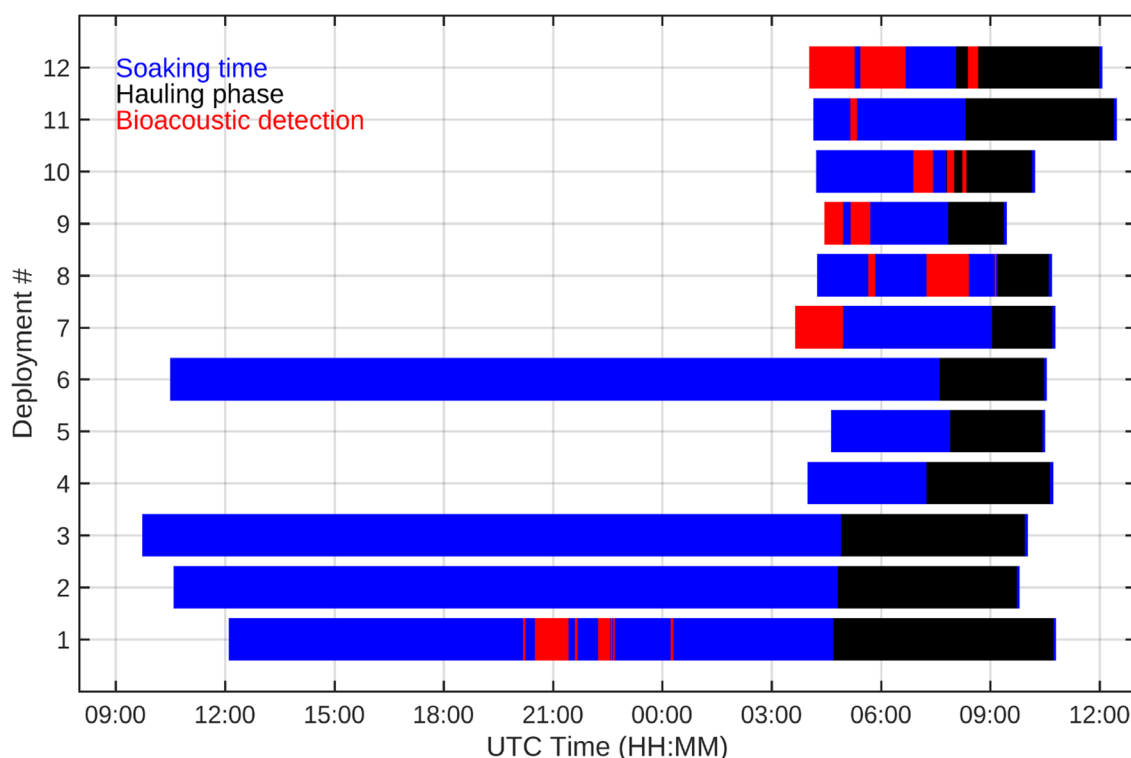
\* Custo unitário tendo em conta a tabela de preços da STM products para 2021. Os valores unitários decrescem com a compra de um maior número de alarmes.



### 3.4. ACÚSTICA (AÇÕES A2 E A4)

O conjunto de observações nas 12 viagens em que houve aquisição de dados acústicos foi levado a cabo mediante a hipótese dos golfinhos conhecerem os sons associados às diversas operações envolvidas na pesca de emalhar, nomeadamente, o ruído das embarcações e o ruído produzido pelo alador durante a recolha da rede. Como tal, seria expectável que esses sons estivessem associados à disponibilidade de pescado para alimento, o que seria um motivo para causar a interação dos golfinhos com as redes. Foi por isso levado a cabo um inventário sobre a deteção bioacústica de golfinhos nos dados acústicos observados em cada fundeamento. Foi mostrado, que não houve deteção bioacústica de golfinhos durante as saídas de Maio e Junho (saídas 2 a 6), tendo, no entanto, havido relatos de avistamentos de grupos de golfinhos nas ocasiões onde ocorreu depredação. Por outro lado, na saída de Dezembro (saída 1), e em todas as saídas de Julho (saídas 7 a 12) foram recebidas vocalizações de golfinhos. Neste momento e com base no analisado, não há uma explicação plausível para estas duas séries contínuas, ora de ausência, ora de presença de golfinhos na proximidade dos receptores acústicos fundeados com as redes de emalhar.

Assim, o foco é apenas a análise das saídas nas quais foram recebidas vocalizações de golfinhos, para comparar os intervalos ou instantes de deteção bioacústica com os intervalos de alagem. A Figura 37 mostra as datas de todas as saídas com a hora de lançamento da rede, e coordenadas em latitude e longitude, juntamente com um gráfico onde são sobrepostos os períodos completos de fundeamento da rede (azul), com o período de alagem (negro), e os intervalos com deteção acústica de golfinhos (encarnado). O gráfico indica que em 3 de 7 ocasiões foram detectadas vocalizações no início ou durante a fase de alagem.



**Figura 37.** Aquisições acústicas com redes de emalhar. Diagrama temporal de cada largada com intervalo em horas (azul); intervalo da fase de alagem da rede (negro); intervalos de deteção bioacústica (encarnado).



Na saídas 1, 9, e 11 ocorreram vocalizações. No entanto, estas foram registadas bem antes de se iniciar a fase de alagem, ou mesmo antes de a embarcação chegar ao local. Por outro lado, no caso da saída 9, foram detectadas vocalizações desde do início do registo acústico por um período de mais de uma hora.

Nas saídas 8, 10, e 12 ocorreram períodos de deteção sobreposto com o início ou no decurso da fase de alagem. Na saída 8 de 05/07/2019, o terceiro período de deteção, coincide com o levantamento do hidrofone 3, que estava a receber essas, e cujo levantamento poderá ter sido a causa da interrupção. Nas saídas 10 e 12 ocorreram períodos de deteção durante a alagem. Na saída 10, de 17/07, último período de deteção poderá ter sido interrompido pelo levantamento do hidrofone 2. Na saída 12, apenas um hidrofone estava disponível, com um período de deteção dentro da fase de alagem.

Mediante esta análise torna-se difícil de concluir que a presença da embarcação de pesca e a operação de alagem sejam a causa determinante para a presença dos golfinhos junto das redes, ainda que em 3 de 7 ocasiões a sua presença tenha sido detectada durante a fase de alagem. Nos restantes casos não se sabe se os golfinhos estiveram junto das redes durante a fase de alagem. Ao longo das 7 saídas onde ocorreram deteções acústicas, apenas na saída 1 houve interação, na forma de depredação. Também houve depredação nas saídas 3 e 4, nas quais não houve deteções acústicas, pelo que se prova a sua presença. Este facto mostra que nos restantes casos (saídas 2, 5, e 6) a ausência de deteções acústicas não permite concluir acerca da sua presença, e remete para a possibilidade de as vocalizações não serem recebidas pelos receptores acústicos devido à distância de propagação, e, possivelmente, devido à directividade das vocalizações.

## 4. DISCUSSÃO

As espécies marinhas protegidas como cetáceos, aves marinhas e tartarugas marinhas são parte integrante da fauna marinha e costeira das águas portuguesas. Estes animais são um indicador do estado ambiental e da produtividade do ecossistema, pois a sua presença está normalmente associada a áreas com elevado valor produtivo. No entanto, existe um conflito contínuo entre a conservação dos cetáceos e a operacionalidade de certas pescarias. A interação negativa entre cetáceos e artes de pesca traduz-se por um lado num problema de conservação com captura accidental dos animais e sua morte, o que leva a uma imagem nada aceitável dos pescadores que são alvo de críticas e mediatismo negativo. Por outro lado, certas artes de pesca como sendo as redes fixas que são depredadas por cetáceos, podem vir a ter um prejuízo económico extra. Ao mesmo tempo, os cetáceos são constantemente acusados de causar o declínio nos stocks de peixe com interesse comercial competindo diretamente com o setor.

### 4.1. PESCARIAS, ESPÉCIES E ÁREAS MAIS PROBLEMÁTICAS

O trabalho do projeto iNOVPESCA demonstrou que as pescarias costeiras Algarvias com maiores índices de interação negativa com espécies marinhas protegidas, são as pescarias utilizando redes fixas (redes de emalhar) e redes de cerco. O impacto destas pescarias em algumas espécies de cetáceos, aves marinhas e tartarugas marinhas pode ser significativo e reflete-se acima de tudo na captura accidental e morte destes animais. Por



outro lado, foi observado um impacto negativo inverso, nomeadamente com a interação entre pescarias de redes fixas e os roazes-corvineiros, podendo estes últimos ser responsáveis por perdas económicas devido a depredação (alimentarem-se das capturas dos pescadores e danificarem as mesmas ou as artes) que podem ser substanciais principalmente na frota local (barcos com tamanho inferior a 9 metros). Ao se ter detetado as pescarias com maior conflito com determinadas espécies (cetáceos), e as áreas da costa Algarvia aonde este problema tem mais relevância (sotavento), coube então ao projeto propor e testar medidas de mitigação.

Foi possível determinar que algumas espécies de cetáceos estão presentes todos os meses do ano, sendo o seu grau de presença diretamente associado ao esforço de cada pescaria. Com efeito, os resultados dos inquéritos realizados a mestres de várias pescarias artesanais costeiras algarvias, apontam para que a maioria concorde que as populações de cetáceos aumentaram nos últimos 5-10 anos, o que pode causar conflito com as operações de algumas pescarias (ex. afastarem os cardumes de peixe alvo no cerco; danos no pescado ou e artes nas redes fixas). No entanto, vários estudos a nível mundial, demonstram que a escassez de recursos como resultado da sobre-exploração por frotas de arrasto e frotas industriais, levam a que os animais se tornem cada vez mais costeiros, entrando assim em maior conflito com a pesca artesanal também muito costeira. Por outro lado, a culpa que lhes é atribuída por consumirem muito pescado, não passa muitas vezes de especulação. Como exemplo, estimou-se para a população de golfinho comum na costa portuguesa, que estes consomem 5 vezes menos sardinha por ano do que a frota de cerco a operar entre 2010 e 2013 (Marçalo et al. 2018). Curiosamente, tendo em conta as restrições impostas ao cerco com defeso/paragem anual com alvo à sardinha, assim como redução anual de quota entre 2012 até ao corrente ano, devido a problemas associados ao baixo stock da espécie ao longo da península Ibérica, e tendo este só em 2020 ter apresentado sinais de recuperação, ao mesmo tempo que os golfinhos comuns tenham continuado no seu habitat e com fortes indícios de que a sua população tem vindo a aumentar (Hammond et al. 2017), o stock de sardinha tenha aumentado significativamente. Ao que tudo indica, e apesar de fatores de outra ordem não serem levados em conta, como fatores climáticos, sem dúvida que não serão os golfinhos a principal razão para a diminuição da sardinha. Esta ideia de que os mamíferos marinhos, particularmente os cetáceos não são a principal causa de sobre-exploração de recursos marinhos e ameaça nesse aspeto para os pescadores, está aliás bem fundamentada



(Kaschner e Pauly, 2005). Na mesma medida, já o inverso, isto é, a má gestão pesqueira por parte do Homem será um dos principais factores do desequilíbrio e eventual má condição no meio marinho.

## 4.2. MITIGAÇÃO (AÇÃO A4)

De todos os grupos de animais, incidiu-se na mitigação para cetáceos pela experiência existente no grupo de trabalho em interações entre pescarias portuguesas e cetáceos, por estes serem os animais de maior porte e onde decaíram as principais queixas por parte dos pescadores, e para os quais existe um decreto-lei de proteção específico em Portugal, que os protege desde 1981. Os ensaios de mitigação com alarmes acústicos tanto nas redes fixas como no cerco, tiveram até à data resultados promissores. Pese embora que estas experiências são apenas ensaios-piloto que se devem prolongar no tempo para melhor prever se o impacto dos alarmes em dissuadir os golfinhos das proximidades das artes continua efetivo, não havendo sinais significativos de habituação por parte animais num curto-médio prazo e o efeito revertido, pois são conhecidos trabalhos em que pode haver um “efeito de sino” involuntário por parte dos alarmes que atrai ainda mais os animais às redes (Dawson et al. 2013). Nas redes, e já com quase dois anos de ensaios, está a ser promissor ver que o nível de interação em lances com alarmes é reduzido significativamente para todas as malhagens que sofriam mais ataques de roazes-corvineiros (pescada e salmonete). No cerco, e embora só tivessem sido testados em 2020, os ensaios revelaram que os alarmes acústicos foram uma forma muito eficaz de reduzir capturas acidentais de golfinhos-comuns. De uma maneira geral, a utilização deste modelo de alarme acústico, ao mesmo tempo que reduziu as interações negativas, não parece ser um dispositivo que cause distúrbios ao nível do bem estar animal, já que a presença sem interação dos cetáceos fez-se sentir de modo muito similar em lances controlo e lances a utilizar alarme.

## 4.3. ACÚSTICA (AÇÕES A2 E A4)

Finalmente, o trabalho da monitorização acústica permitiu demonstrar que a aquisição de informação acústica é um importante complemento às técnicas tradicionais como foto visualização ou verificação da interação na forma de depredação, uma vez que no período noturno é praticamente impossível observar golfinhos, ou





frequentemente os golfinhos não emergem à superfície. Esta experiência não permitiu responder de forma categórica à questão da possível influência da embarcação no comportamento dos golfinhos, visto que nas três ocasiões nas quais ocorreu deteção de atividade bioacústica durante a fase de alagem, a intensidade bioacústica era já bastante elevada antes da fase de alagem. Em algumas saídas a atividade bioacústica era muito persistente desde o início do registo, pelo que se pode aferir que os golfinhos já se encontravam no local antes do início do lançamento da rede. Este facto é expectável, visto que as redes são normalmente lançadas em zonas de pesca intensiva ou frequente, pelo que os cetáceos poderão já ter adquirido o hábito de permanência nos locais das largadas com vista à interação com a pescaria que ali ocorre. À data de escrita deste documento, os autores desconhecem a dinâmica e o padrão de presença dos cetáceos na zona experimental.



#### 4.4. DESAFIOS E NOVAS DESCOBERTAS

O projeto iNOVPESCA detetou que o prejuízo económico nas redes fixas pode ser por peixe danificado que não pode ser vendido em lota, ou artes de pesca danificadas, porque os roazes-corvineiros alimentam-se arrancando o peixe da rede onde este se encontra enrolado, rasgando-a. Quantificar estes danos pode ser um desafio, já que o peixe danificado ou ausente é difícil de



avaliar, e muitas vezes o que se encontra são os buracos na arte onde o peixe poderá ter estado preso. Assim, para o pescador, as maiores queixas incidem acima de tudo nos gastos substanciais que acrescem ao final do ano com a compra de novas redes, e não tanto sobre o peixe perdido. Várias vezes nos foi transmitido que o que custa mais não só é o dinheiro a mais gasto na compra de novas redes, mas também o tempo perdido a preparar (armar) ou reparar as mesmas. Não obstante este problema de depredação, que é maior nas redes fixas com malhagens que têm como alvo presas importantes na dieta do roaz corvineiro (pescada, salmonete; A. Marçalo, pers. comm), onde também incidimos com ensaios de mitigação de que falaremos a seguir, foi muito importante constatar pela primeira vez com o iNOVPESCA e com um trabalho dedicado de observação direta com observadores a bordo das embarcações de redes fixas, o índice de captura accidental em redes fixas nas diferentes malhagens (ver tabela 12). Com este trabalho, foi detetado que a rede de malhagem de 220 mm que tem como alvo o tamboril, foi a única arte em que foram observadas diretamente ou declaradas voluntariamente pelos pescadores capturas accidentais e resultantes mortes tanto de cetáceos, como de tartarugas marinhas e aves marinhas, no período de 2018 a 2021. Uma justificação para isto acontecer poderá passar por não se seguir com rigor o que dita a legislação em vigor. A tabela 12 apresenta em pormenor, artigos da portaria nº 1102-H/2000 de 22 de novembro que define as medidas nacionais de conservação dos recursos vivos aplicáveis ao exercício da pesca com redes de emalhar em águas sob soberania e jurisdição nacionais, e aspetos que nem sempre se cumprem e poderão contribuir para um aumento de riscos para a conservação de espécies não-alvo como as espécies marinhas protegidas, e também para o pescador.



**Tabela XII.** Artigos mencionados na portaria nº 1102-H/2000 de 22 de novembro que não se cumprem e custos associados para a conservação e para os pescadores.

Artigo	A cumprir	O que não se cumpre	Custos para a conservação	Custos para o pescador
6º - Dimensões das redes	1 -O comprimento máximo do conjunto de redes de emalhar que cada embarcação pode calar é determinado em função do comprimento de fora a fora da embarcação (cff), não podendo exceder os limites fixados no anexo II ao presente Regulamento.	O comprimento máximo das redes em função do comprimento fora a fora da embarcação (cff) é quase sempre excedido	* Maior risco de captura accidental de cetáceos e outras espécies protegidas	* Não há riscos diretos para os pescadores mas indiretamente poderão vir a ser afetados pelos custos para a conservação
	2 — Sem prejuízo do disposto no número anterior, cada caçada não pode exceder 4000 m.	Nos barcos maiores, as caçadas são unidas numa só e por isso os 4000 m limite sempre ultrapassados	* Alteração da estrutura trófica das comunidades marinhas (causada pela diminuição do número de cetáceos e outras espécies marinhas protegidas)	* Aumento da degradação da imagem do pescador
8º - Tempo de calagem	As redes de emalhar não podem permanecer caladas por mais de vinte e quatro horas consecutivas, salvo em casos de força maior devidamente comprovados, ou setenta e duas horas se estiverem incluídas na classe de malhagem igual ou superior a 100 mm e operarem em profundidades superiores a 300 m.	A rede de 220 mm ao tamboril permanece dentro de água em média mais de setenta e duas horas e em profundidades em média muito inferiores aos 300 m	* Risco de alteração do estatuto de conservação e necessidade de implementar medidas mais drásticas de conservação	* O não cumprimento de leis nacionais e internacionais que protegem espécies marinhas e controlam a sua mortalidade por captura accidental pode afetar a imagem das políticas de conservação Portuguesas e levar a sanções e restrições para o setor das pescas pela comunidade europeia.

\* Risco de alteração do estatuto de conservação e necessidade de implementar medidas mais drásticas de conservação

\* O não cumprimento de leis nacionais e internacionais que protegem espécies marinhas e controlam a sua mortalidade por captura accidental pode afetar a imagem das políticas de conservação Portuguesas e levar a sanções e restrições para o setor das pescas pela comunidade europeia.

Na sequência disto deve existir mais esforço pelas autoridades competentes para melhor fiscalizar, particularmente, monitorizando os tempos de permanência das redes fixas na água, as respetivas profundidades em que se encontram e os seus tamanhos. Sendo a pouca ou ausência de fiscalização um problema mundial, o que para a nossa costa é uma realidade, acima de tudo, por falta de meios operacionais suficientes para o fazer, dada a enorme dimensão da frota artesanal portuguesa. Portanto, urge desenvolver-se métodos que melhorem este aspeto, nomeadamente a aquisição de meios/dispositivos que sejam obrigatórios de utilizar durante a permanência de artes na água e as melhor localizar e monitorizar o seu esforço. Não obstante convém frisar que não existe apenas infrações à legislação por um só tipo de arte, mas de quase todas. Com frequência, os pescadores que usam redes fixas afirmaram que mesmo que quisessem usar as suas artes em águas mais profundas, estas entrariam em conflito com a pesca do arrasto, pois é com frequência que o arrasto é encontrado a pescar em zonas mais costeiras onde não lhe é permitido operar.

No entanto, esta observação de capturas acidentais nas redes de emalhar ao tamboril será futuramente ressaltada em reuniões de grupos de trabalho nacionais e internacionais (ex. Grupo de trabalho sobre capturas acidentais de espécies marinhas protegidas do ICES - WGBYC), fazendo-se a sugestão de incluir a discriminação por tipo de malhagem na aquisição dos dados por parte dos estados-membros, o que não é feito até ao momento. Tendo em conta o que é pedido a todos os estados-membro da CE no âmbito do regulamento 2019/1241 que revogou o Regulamento (CE) nº 812/2004 do Conselho, de 26 de abril de 2004, que estabelece medidas relativas às capturas acidentais de cetáceos no exercício das atividades de pesca, aos estados-membros confere anualmente divulgar as capturas acidentais por tipologia de arte de pesca, não havendo necessidade de discriminar no caso das redes fixas, por tipo de malhagem. Com os resultados do iNOVPESCA parece pertinente sugerir que no futuro a discriminação por malhagem de rede fixa usada seja uma variável muito importante.

## 5. CONCLUSÃO

O projeto iNOVPESCA foi até à data em que se iniciaram os trabalhos, apenas o terceiro projeto em Portugal continental com dedicação a explorar a avaliação, monitorização e mitigação de conflitos entre pescas e espécies marinhas protegidas, com especial foco em cetáceos. Foi, no entanto, o primeiro com dedicação estrita ao Algarve, uma área de costa com muito valor cultural ligado às pescas.

Os problemas pescas-cetáceos (ou outras espécies marinhas protegidas) são sempre muito específicos, o que faz com que medidas de mitigação que resultam em certas partes do mundo e com determinadas espécies, não sejam solução para outras, sendo a mitigação um contínuo desafio. O iNOVPESCA detetou os principais problemas inerentes à interação entre pescarias costeiras algarvias e cetáceos, no entanto a mitigação utilizada com alarmes acústicos deve ser considerada com precaução, e não como uma solução única, pois a sua aplicação em larga escala será muito dificilmente implementada devido aos elevados custos, principalmente para a pequena pesca (embarcações locais). Além disso, a mitigação acústica neste caso, apenas está a beneficiar o pescador, pois a nível de redução de capturas acidentais e mortalidade de cetáceos, conseguimos detetar que existem artes fixas que estão a causar maiores problemas (ex. rede fixa com malhagem de 220 mm com alvo tamboril) ao nível da conservação e que precisam de ser mais bem monitorizadas e fiscalizadas. Não existe por isso uma forma simples de mitigação de conflitos pescas-cetáceos, partindo de um processo inclusivo e participativo, envolvendo todas as partes interessadas (cientistas, pescadores, entidades governamentais, ONG's) discutir as melhores estratégias. Estas estratégias deverão passar acima de tudo por mudanças de comportamentos na maneira de gerir o oceano partindo pela redução de esforço de pesca, melhoria de procedimentos e uma melhor fiscalização.

## 6. RECOMENDAÇÕES PARA O SETOR DA PESCA: BOAS PRÁTICAS

Adotar uma conduta de boas práticas deve ser um ato voluntário por parte dos pescadores, já que soluções baseadas em imposições legais não são tão bem aceites. Ao mesmo tempo as medidas operacionais e de mitigação que contribuirão para reduzir os problemas que existem decorrente das interações negativas com espécies marinhas protegidas, devem ser medidas práticas e de fácil adoção, pois à mínima alteração do ritmo do seu “normal” quotidiano no mar, o pescador tende a não corresponder. A tabela seguinte contém sugestões de mitigação para redução de interações para a frota polivalente a utilizar redes fixas e frota de cerco.

Arte de Pesca	Medidas de mitigação	
	Medidas operacionais	Medidas não operacionais
Cerco	<b>Comunicação no mar</b>	<b>Uso de alarmes acústicos (“Pingers”)</b>
	<p><b>Antes da largada</b></p> <p>Os mestres devem comunicar entre si a presença de golfinhos quando observados em grande número na área de pesca e evitar largar nessas áreas.</p> <p>Antes da largada (largadas diurnas), os membros da tripulação devem avisar o mestre da presença de golfinhos. A largada deve ser abortada caso hajam golfinhos nas proximidades.</p> <p><b>Depois da largada</b></p> <p>Caso haja uma captura acidental, esta deve ser comunicada ao mestre por membros da tripulação e serem tomadas medidas para libertar o animal o mais depressa possível.</p> <p><b>Método de libertação</b></p> <p>Evitar laçar o animal pelo pedúnculo (cauda) e içar com a grua ou pau de carga porque causa danos físicos graves o que pode resultar numa morte lenta e dolorosa. Utilizar uma maca de salvamento ou outra técnica que facilite a remoção do animal da rede.</p>	<p>Os resultados do alarme DDD’s utilizados no iNOVPESCA na pescaria de cerco estão em fase de ensaio, mas indicam uma redução significativa de interações com golfinhos. É sugerida a utilização de apenas 1 DDD colocado na ponta da rede (pejada) durante a largada, e que este permaneça na água até ao final da viragem da rede (fecho do saco e recolha das argolas).</p>
Redes	<b>Comunicação no mar</b>	
	<p><b>Antes da largada</b></p> <p>Os mestres devem comunicar entre si a presença de golfinhos quando observados em grande número na área de pesca e evitar largar nessas áreas.</p> <p><b>Depois da largada</b></p> <p>Caso haja um animal preso na rede ao ser alada e este ainda se encontrar vivo, deve ser de imediato parado o alador e se tentar desenrolar com cuidado o animal da arte sem lhe causar mais danos físicos. Se a captura for uma tartaruga marinha, se preveja que tenha sido recente e esta se encontre inanimada, não lançar de imediato à água mas aguardar uns 20 minutos com o animal ligeiramente invertido (em ângulo com cabeça para baixo).</p> <p><b>Evitar aumento de interações</b></p> <p>Deve-se cumprir a portaria nº 1102-H/2000 de 22 de novembro particularmente as dimensões das redes e tempos de calagem (ver tabela 12)</p>	<p>Os resultados do alarme DDD’s utilizados no iNOVPESCA na pescaria de redes estão em fase de ensaio, mas indicam uma redução significativa de interações com golfinhos. No entanto para evitar uma rápida habituação dos animais, particularmente roazes -corvíneiros, ou mesmo a exclusão dos cetáceos na generalidade do seu habitat natural, é sugerido o seguinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar os alarmes na Primavera e Verão, estações em que há mais esforço e há melhores condições climáticas que evita riscos de perda de equipamento;</li> <li>2. Utilizar os alarmes em largadas matinais (evitar deixar de um dia para o outro).</li> </ol> <p><b>IMPORTANTE: A utilização dos alarmes não é solução absoluta para acabar com as interações com golfinhos, nem a sua utilização em larga escala seria possível dada a dimensão da nossa frota de pesca local e costeira a utilizar redes, nem em termos económicos a sua compra seria vantajosa para a frota local por exemplo.</b></p>



## 7. REUNIÕES COM STAKEHOLDERS

### 7.1. AÇÃO A1- REUNIÃO PARTICIPATIVA (APRESENTAÇÃO DO PROJETO)

No dia 27 de Julho 2018 decorreu no Campus Gambelas da Universidade do Algarve a primeira reunião com base em abordagens participativas. A reunião contou com a participação de 15 individualidades que incluíram elementos da comunidade científica, piscatória, entidades parceiras do projeto como o Jardim Zoológico de Lisboa e MarSensing Lda. (empresa especializada em tecnologia marinha e acústica submarina) e entidades governamentais como IPMA, ICNF, DRAP e DGRM. O principal foco da reunião foi a discussão conjunta dos objetivos do projeto e possíveis adaptações de forma a garantir que os resultados atingidos estão em consonância com as necessidades dos utilizadores finais.



Ainda no âmbito desta ação e a convite da presidente da Associação de Moradores da Ilha da Culatra, Sílvia Padinha, e para garantir uma maior participação de pescadores, tal como foi sugerido na reunião de Julho, a equipa do iNOVPESCA deslocou-se à Culatra no dia 5 de Dezembro de 2018. A ilha da Culatra ao largo de





Olhão tem uma grande tradição histórica ligada ao mar, fazendo dela parte uma substancial frota de barcos locais artesanais, a maioria a trabalhar com redes fixas (redes e emalhar e tresmalho). Esta reunião serviu para informar os pescadores das ações do projeto, mostrar o tipo de medidas de mitigação previstas e planificar as experiências com alarmes acústicos que iriam decorrer em 2019. Este evento teve uma participação de 20 pescadores que se demonstraram muito participativos.

## 7.2. AÇÃO A3 - REUNIÃO PARTICIPATIVA (APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS DA A2 E A4 - REDES)

No dia 6 de Dezembro de 2019 decorreu no Campus Gambelas da Universidade do Algarve a segunda reunião participativa do projeto. A reunião contou com a participação de 26 individualidades que incluíram elementos da comunidade científica (CCMAR/UAlg), piscatória (Pescadores e Associações OlhãoPesca, QuarPesca e Moradores da Ilha da Culatra), parceiros (Marsensing, LDA) e entidades governamentais como o IPMA, ICNF, DRAP e autoridade marítima (representada pelo Capitão do Porto de Olhão). O principal foco da reunião foi a apresentação e discussão conjunta dos resultados da avaliação das interações e primeiros resultados dos



ensaios de mitigação, que decorrem desde junho de 2019, com o uso de alarmes acústicos em redes de emalhar ao largo da costa Algarvia.

### 7.3. AÇÃO A5 - REUNIÃO PARTICIPATIVA (APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS DA A4)

Esta última reunião, prevista para o Dezembro de 2020 não foi possível de realizar devido à atual situação pandémica em que o país se encontra. Toda a equipa está empenhada para poder realizar esta ação durante o último trimestre de 2021, preferencialmente presencial, ou se assim não for possível, em formato online, em que se apresentação os resultados totais de esforço do iNOVPESCA em todas as suas ações práticas.

## 8. AÇÕES DE DIVULGAÇÃO (AÇÃO A6)

### 8.1. INTERNET

Foi criada uma página na rede social facebook: <https://www.facebook.com/inovpesca>.

Foi criada uma página do projeto associada à página do CCMAR: <https://www.ccmar.ualg.pt/project/reducao-de-capturas-acidentais-de-especies-marinhas-protegidas-em-pescarias-costeiras>.

Saíram notas informativas regularmente sobre atividades a decorrer no âmbito do projeto:

#### 2018

<https://www.ccmar.ualg.pt/news/primeiros-resultados-do-projeto-inovpesca>

#### 2019

<https://www.ccmar.ualg.pt/en/news/inovpesca-project-presented-its-results-world-marine-mammal-conference>

### 8.2. COMUNICAÇÃO SOCIAL

#### Correio da Manhã , 15 de Maio de 2019 - peça da CMTv:

[https://www.cmjornal.pt/portugal/detalhe/investigadores-testam-alarmespara-golfinhos?utm\\_medium=Social&utm\\_source=Facebook&utm\\_campaign=BotoesSite&bclid=lwAR0exPHcX6g0AQLnE70c9LMPVfNwC-ndi\\_PgB2ml6MDK0pTcifRgzQcc-y4](https://www.cmjornal.pt/portugal/detalhe/investigadores-testam-alarmespara-golfinhos?utm_medium=Social&utm_source=Facebook&utm_campaign=BotoesSite&bclid=lwAR0exPHcX6g0AQLnE70c9LMPVfNwC-ndi_PgB2ml6MDK0pTcifRgzQcc-y4)

#### Linha da Frente – RTP, episódio 29, 10 de Outubro - peça da RTP:

[https://www.rtp.pt/play/p5280/e432362/linha-da-frente?fbclid=lwAR1n7ZF\\_KOY4rFe77kGt22FozyENqkHr7Ki8VTwA-b\\_-sHopcZVlnCJaQPQ](https://www.rtp.pt/play/p5280/e432362/linha-da-frente?fbclid=lwAR1n7ZF_KOY4rFe77kGt22FozyENqkHr7Ki8VTwA-b_-sHopcZVlnCJaQPQ)

#### Correio da Manhã, 21 de Dezembro - notícia escrita:

[https://www.cmjornal.pt/portugal/cidades/detalhe/golfinhos-protegidos-com-alarmes-nas-redes?ref=Pesquisa\\_Destaques](https://www.cmjornal.pt/portugal/cidades/detalhe/golfinhos-protegidos-com-alarmes-nas-redes?ref=Pesquisa_Destaques)

## 8.3. PARTICIPAÇÃO EM REUNIÕES CIENTÍFICAS, WORKSHOPS E CONFERÊNCIAS

O projeto iNOVPESCA esteve presente em vários eventos científicos, alguns deles a convite, desde congressos e reuniões de grupos de trabalho a dias da natureza, onde os objetivos e ações do projeto e alguns resultados preliminares dos ensaios de mitigação com alarmes acústicos foram apresentados:

- Reunião do grupo de trabalho do ICES sobre captura accidental de espécies marinhas protegidas (WGBYC). Reiquejavique, Islândia, Maio 2018.
- Reunião do grupo de trabalho do ICES sobre captura accidental de espécies marinhas protegidas (WGBYC). Faro (Portugal), 5-8 de Março de 2019. O iNOVPESCA foi o anfitrião da reunião de 2019 que decorreu em Portugal pela primeira vez onde foram apresentados planos em curso e a que se propõe para minimizar problemas associados a estas interações em pescarias costeiras Algarvias, salientando-se a importância de parcerias e ajuda por parte dos pescadores.
- Reunião do grupo de trabalho do ICES sobre captura accidental de espécies marinhas protegidas (WGBYC). Den Helder, Holanda, Março 2020.
- Reunião do grupo de trabalho do ICES sobre captura accidental de espécies marinhas protegidas (WGBYC). La Rochelle, Setembro-Outubro 2021.
- Dia Aberto no Parque Natural da Ria Formosa, Olhão (Portugal), 4 de Maio de 2019.
- Palestra como keynote (Ana Marçalo) no Simpósio Ibérico de Estudos em Biologia marinha, Braga (Portugal), 9-12 Setembro de 2019.
- Palestra como Keynote (Ana Marçalo) no Congresso CIESM (Comissão Científica do Mediterrâneo), 7-11 Outubro de 2019, Cascais, Portugal.
- Pires et al. 2019. Cetacean–fishery interactions in southern portugal: results of a interview survey to fishers, cooperative research and implications for mitigation. Poster e apresentação no Congresso CIESM (Comissão Científica do Mediterrâneo), 7-11 Outubro de 2019, Cascais, Portugal.
- Marçalo et al. 2019. Improving evaluation of cetacean interactions with fisheries in astakeholder participatory context: A running example in Southern Portugal (Algarve). Poster, Congresso Mundial de Mamíferos Marinhos, 9-12 de Dezembro 2019, Barcelona, Espanha.

## 8.4. BOLETINS INFORMATIVOS

- Boletim informativo iNOVPESCA – Resumo de atividades 2018, Dezembro 2018 (Anexo II)
- Boletim Informativo iNOVPESCA – Resumo de atividades 2019, Dezembro 2019 (Anexo III)

## 8.5. PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS

- Alexandre, S., Marques, T.A., Rangel, M., Ressurreição, A., Pires, A., Monteiro, P., Erzini, K., Gonçalves, J.M.S., Marçalo, A.. Interactions between air-breathing marine megafauna and artisanal fisheries in Southern Iberian Atlantic waters: How useful is cooperative research with fishers for best practices in marine conservation?.



Em revisão, submetido para a revista científica "Aquatic Conservation: Marine and Freshwater ecosystems"

• Marçalo, A., Carvalho, F., Frade, M., Bentes, L., Monteiro, P., Oliveira, F., Kingston, A., Erzini, K., Gonçalves, J.M.S.. The use of deterrent devices to reduce depredation between bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and a gillnet fishery in Southern Iberia. Em preparação para submeter ao ICES Journal of Marine Science

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, H., Santos, J., Rodrigues, P., et al., 2015. Technical proposal related with the designation of new sites of community importance (SIC) for the conservation of cetaceans in Continental Portugal, to be included in the National List of Sites. In: Technical Report LIFE + MarPro.

Au, W.W.L. and M.C. Hastings. 2008. Principles of Marine Bioacoustics. Springer, New York

Azevedo, N.V.P. (2010). Cetaceans' Occurrence and behavioral patterns off the west Portuguese coast. Master thesis, Tese de Mestrado em Ecologia Marinha. Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia Animal, Portugal.

Cabral, J., Almeida, J., Almeida, P., Dellinger, T., Fernand, A., Oliveira, M., Palmeirim, J., Queiroz, A.I., Rogado, L., Santos-Reis, M. (Eds), 2005. Livro vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Lisboa

Certain, G., Ridoux, V., Canneyt, O. V. e Bretagnolle, V. (2008). Delphinid spatial distribution and abundance estimates over the shelf of the Bay of Biscay. Oxford Journals, pp. 656-666.

Cox, T. M. et al. 2007. Comparing effectiveness of experimental and implemented bycatch reduction measures: the ideal and the real. Conserv Biol volume 21, no. 5, 1155–1164

Dawson SM, Northridge S, Waples D, Read A (2013). To ping or not to ping: the use of active acoustic devices in mitigating interactions between small cetaceans and gillnet fisheries. Endang Species Res Vol. 19: 201–221

De Sousa AG, 2010. Padrões de arrojamentos de cetáceos na costa continental portuguesa. Master dissertation, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro.

De Stephanis, R., Cornulier, T., Verborgh, P. Sierra, J. S., Gimeno, N.P. e Guinet, C. (2008). Summer spatial distribution of cetaceans in the Strait of Gibraltar in relation to the oceanographic context. Marine Ecology

Progress Series, vol. 353, pp. 275–288.

DGRM, 2020. <https://www.dgrm.mm.gov.pt/pt/web/guest/artes-de-pesca>

Goetz S. et al. 2014. Cetacean–fishery interactions in Galicia (NW Spain): results and management implications of a face-to-face interview survey of local fishers. *ICES Journal of Marine Science* 71(3): 604

Goetz, S., Read, F.L., Ferreira, M., et al., 2015. Cetacean occurrence, habitat preferences and potential for cetacean–fishery interactions in Iberian Atlantic waters: results from cooperative research involving local stakeholders. *Aquat. Conserv. Mar. Freshwat. Ecosyst.* 25, 138–154.

Hall, M.A. et al 2000. By-catch: Problems and solutions. *Mar Poll Bull*, 41 (1-6): 204-216

Hamer, D. et al. 2008. Measurement, management and mitigation of operational interactions between the South Australian sardine fishery and short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*).

Hamer, D. J., Childerhouse, S. J., and Gales, N. J. 2012. Odontocete bycatch and depredation in longline fisheries: a review of available literature and of potential solutions. *Mar. Mamm. Sci.*, 28: 345–374.

Hammond, P.S., Lacey, C., Gilles, A., et al., 2017. Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. In: Final76 Report. University of St. Andrews, UK. <https://synergy.st-andrews.ac.uk/scans3/files/2017/05/SCANS-III-design-based-estimates-2017-05-12-final-revised.pdf>.

Kaschner, K., & Pauly, D. (2005). Competition between marine mammals and fisheries: Food for thought. In D.J. Salem & A.N. Rowan (Eds.), *The state of the animals III: 2005* (pp.95-117). Washington, DC: Humane Society Press.

ICES (2016) Report of the Working Group on Southern Horse Mackerel, Anchovy and Sardine (WGHANSA), 24-29 June 2016, Lorient, France. ICES CM 2016/ACOM:17. 554 pp.

INE, 2019. Estatísticas da Pesca 2019. Instituto Nacional de Estatística, I.P, p. 150.

López, A., Pierce, G. J., Santos, M. B., Gracia, J., and Guerra, A. 2003. Fishery by-catches of marine mammals in Galician waters: results from onboard observations and interview survey of fishermen. *Biological Conservation*, 111: 25–40.

Marçalo A, Katara I, Feijó D, Araújo H, Oliveira I, Santos J, Ferreira M, Monteiro S, Pierce GP, Silva A, Vingada J (2015) Quantification of interactions between the Portuguese sardine purse-seine fishery and cetaceans. ICES J Mar Sci 72(8): 2438-2449

Marçalo, A., Nicolau, L., Giménez, J., et al., 2018. Feeding ecology of the common dolphin (*Delphinus delphis*) in Western Iberian waters: has the decline in sardine (*Sardina pilchardus*) affected dolphin diet? Mar. Biol. 165 (44) [https://doi.org/ 10.1007/s00227-0183285-3](https://doi.org/10.1007/s00227-0183285-3).

Northridge, S. P., and Hofman, R. J. 1999. Marine mammal interactions with fisheries. In Conservation and Management of Marine Mammals, pp. 99 –119. Ed. by J. R. Twiss, and R. R. Reeves. Smithsonian Institution Press, Washington. 471 pp

Pereira, A. (2016). Monitorização do uso costeiro por pequenos cetáceos e avaliação do uso de pingers para mitigação de capturas acidentais na região norte de Portugal. Tese de Mestrado, Departamento de Biologia, Universidade do Porto.

Pierce, G.J., Caldas, M., Cedeira, J., et al., 2010. Trends in cetacean sightings along the Galician coast, north-west Spain, 2003–2007, and inferences about cetacean habitat preferences. J. Mar. Biol. Assoc. U. K. 90, 1547–1560.

Read, A. J. 2008. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. J of Mammal, 89: 541 –548;

Rocha, A.I.L.F.B. (2012) Vocalizações dos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) residentes na região do estuário do Sado e estudo da influência do tráfego marítimo nos padrões de emissão dos assobios. (Master's thesis, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto);

Sequeira, M., and Ferreira, C. 1994. Coastal fisheries and cetacean mortality in Portugal. Report of the International Whaling Commission, 15: 165–174.

Silva MA (1999) Diet of common dolphins, *Delphinus delphis*, off the Portuguese continental coast. J Mar Biol Assoc UK 79:531–540

Silva MA, Sequeira M (2003). Patterns in the mortality of common dolphins (*Delphinus delphis*) on the Portuguese coast, using stranding records, 1975-1998, Aquatic Mammals 29 (1): 88-98.

Silva MA, Sequeira M (2003). Patterns in the mortality of common dolphins (*Delphinus delphis*) on the Portuguese coast, using stranding records, 1975-1998, Aquatic Mammals 29 (1): 88-98.

Spyrakos, E., Santos-Diniz, T. C., Martinez-Iglesias, G., Torres-Palenzuela, J. M., e Pierce, G. J. (2011). Spatiotemporal patterns of marine mammal distribution in coastal waters of Galicia, NW Spain. Hydrobiologia, vol. 670, n. 1, pp. 87–109.

Teixeira, A. M. (1979). Algumas notas sobre os mamíferos marinhos da costa Portuguesa. Museu do Mar, Cascais, pp. 71.

Vieira, N., Carvalho, I., e Brito, C. (2009). Occurrence and relative abundance of common dolphins in three sites of the Portuguese shore, IWC - SC/61/SM16 pp. 1–7.

Vingada, J., Ferreira, M., Marçalo, A., Santos, J., Araújo, H., Oliveira, I., Monteiro, S., et al. (2012). Safesea-Manual de apoio para a promoção de uma pesca mais sustentável e de um mar seguro para cetáceos. Programa EEA-Grants- EEA Financial Mechanism 2004–2009 (Project 0039). 114 pp.

Wise L, Ferreira M, Silva M, Sequeira M, Silva A. 2007. Interactions between small cetaceans and the purse-seine fishery in western Portuguese waters. Sci. Mar. 71: 405–412.

Wise L, Galego C, Katara I, Marçalo A and others (2019) Portuguese purse seine fishery spatial and resource overlap with top predators. Mar Ecol Prog Ser 617-618:183-198. <https://doi.org/10.3354/meps12656>



# ANEXO I

**FORMULÁRIO DE RECOLHA DE DADOS EM VIAGENS DE PESCA**

Data: 1/08/19 Hora de saída: 2:38 Embarcação: Paqueta Porto: Olhos  
Flávio Fim da Alagem:

**Dados sobre o dia de pesca:**

LANCE Nº1: Controlo ☐ Alarme acústico ☒ Longitude: \_\_\_\_\_ Profundidade: 54 m/br

Hora: 8:40 Latitude: 36°58'55.5" Espécie de peixe alvo Pescada

**Peixe Capturado/Vendido**

Quantidade(kg/ton):			
Pescada	<u>90.8</u>	Salmonete	<u>0.5</u>
Tamboril		carapan	<u>46.6</u>
Linguado		Pata-roxa	<u>14.6</u>
Choco		Azevia -1.1	

Peixe estragado por golfinhos (não vendido)\*: filhos de rede: 3.7

Quantidade (Kg/Ton)

Pescada		Salmonete	
Tamboril			
Linguado			
Choco			

**Danos nas redes\*\*:** Pouco Médio Muito

**Interação e captura accidental de espécies marinhas protegidas:**

Interações	Espécie/s	Nº de animais	Nº de Mortes	Distância: a) da arte; b) alarme acústico ***
Golfinhos nas proximidades da arte				
Golfinhos capturados				
Aves marinhas capturadas				
Tartarugas capturadas				

**LANCE Nº2:** Controlo ☒ Alarme acústico ☐ Hora: 7:28 Latitude: 37°01'22.5" Longitude: 7°39'36.9" Profundidade: 37.4 m/br

Obs. Flávio Data: 2/08/19 Hora saída: 2:38 Fim da Alagem: 11:31

**Peixe Capturado/Vendido**

Quantidade(kg/ton):			
Pescada	<u>112</u>	Salmonete	<u>Abadeiro 2.1</u>
Tamboril	<u>3</u>	Pata-roxa	<u>30</u>
Linguado	<u>1</u>	Fanecas	<u>6</u>
Choco		Besugo	<u>2.9</u>

Peixe estragado por golfinhos (não vendido)\*: filhos de rede: 5.8

Quantidade (Kg/Ton)

Pescada		Salmonete	
Tamboril			
Linguado			
Choco			

**Danos nas redes\*\*:** Pouco Médio Muito

**Interação e captura accidental de espécies marinhas protegidas:**

Interações	Espécie/s	Nº de animais	Nº de Mortes	Distância: a) da arte; b) alarme acústico ***
Golfinhos nas proximidades da arte				
Golfinhos capturados				
Aves marinhas capturadas				
Tartarugas capturadas				

\*Colocar todo o peixe estragado numa caixa para melhor fazer a estimativa do seu peso.  
 \*\*Ter em conta a última viagem de pesca na avaliação dos dados nas redes.  
 \*\*\* Distância da arte.



## ANEXO II



BOLETIM INFORMATIVO



# iNOVPESCA

REDUÇÃO DE INTERAÇÕES PESCA-CETÁCEOS



DEZEMBRO 2018



## ANEXO III



### BOLETIM INFORMATIVO



# iNOVPESCA

REDUÇÃO DE INTERAÇÕES PESCA-CETÁCEOS



DEZEMBRO 2019

